RIVISTA

DI

FILOSOFIA SCIENT

DIRETTA DA

E. MORSELLI

R. ARDIGÒ
G. BOCCARDO

G. CANESTI
G. SERGI

Redattore: G. BUCCOLA

ANNO PRIMO — VOLUME PRIMO

Luglio 1881 — Giugno 1882

(con cinque tavole e un ritratto)

FRATELLI DUMOLARD

EDITORI

TORINO
DIREZIONE DELLA RIVISTA
Via delle Scuole, 5.

MILANO
AMMINISTRAZIONE DELLA
Corso Vittorio E

INTRODUZIONE

Non mai, come nel tempo presente, l'apparenza ha tenuto luogo della realtà, sia nei costumi che nelle opinioni, e noi dobbiamo spiegarci soltanto con ciò se la immensa maggioranza degli uomini colti ostenta oggi, con soverchia esagerazione, il più grande dispregio per le indagini filosofiche, qualificandole per oziose ed inutili. Eppure, se vi fu mai nell'evoluzione del pensiero umano un periodo, nel quale le questioni del *donde, come* e *perchè* abbiano occupato un posto eminente nelle meditazioni individuali e nelle discussioni pubbliche, è il periodo che noi attraversiamo. Anche colui che è abituato a ricevere ogni giorno soltanto lo scarso alimento intellettuale che gli forniscono i giornali politici, deve di quando in quando interessarsi, volente o no, a problemi filosofici. Noi chiamiamo tali tutti i problemi che riguardano la morale, la sociologia, la estetica, la pedagogia, perchè non si possono nè porre, nè discutere se non si parte da quei principii scientifici o concetti generali, che costituiscono il vero, l'unico materiale della moderna filosofia.

Ma da che cosa dipende questa apparente contraddizione degli uomini del nostro tempo? In parte noi la possiamo attribuire a quel volgare sentimento di vanità che alberga in fondo a tutti i cuori umani, vanità che nel caso presente tende

a farci ritenere come troppo superiori al resto della natura, per dovercene occupare con tanta insistenza quanto lo comporterebbe la complessità delle sue leggi. È facile riconoscere che questo inutile sentimento vanitoso è un residuo delle antiche credenze antropocentriche, che noi portiamo per eredità incosciente nel nostro cervello. Però vi è anche in quella ostentazione un gran fondo d'ignoranza, dirò meglio, di neghittosità. L'acquisto delle conoscenze è per il cervello umano il prodotto di un lavoro paziente e continuato, ma più deve crescere la energia e la costanza di codesto lavoro, quando dalle idee particolari si vuole ascendere alle generali, e dalle generali alle astratte. Mentre l'osservazione di un fatto solo ci costa soltanto un piccolo sforzo, quella simultanea di molti fatti richiede sforzi ripetuti di attenzione, e non tutti i cervelli umani possono raggiungere il grado di tensione che essa rende necessario. Per arrivare poi alle astrazioni, donde scaturisce la conoscenza delle leggi dei fenomeni, o meglio dei concetti generali che possiam formarci d'una data serie di fenomeni, le difficoltà sono talora grandissime, e ne è prova la grande rarità degli ingegni veramente sintetici, per rispetto alla numerosa, talvolta anche soverchia frequenza degli osservatori spiccioli. A noi pare che qui stia la vera causa per cui di fronte ai problemi sintetici, alle generalità concettuali, si ripete così spesso la favola della volpe e dell'uva.

D'altra parte, il fenomeno cui accennavamo ha una ragione storica. L'educazione scientifica ci ha giustamente e fortunatamente abituati a dare il massimo valore alle indagini obbiettive o, come suol dirsi con significato troppo ristretto, sperimentali. Ma da ciò è provenuto che tutto quanto sembra allontanarsi dalle condizioni concrete determinanti dei fenomeni viene considerato con diffidenza, che raggiunge spesso il grado di vera ripugnanza. Lo stesso cattivo nome fatto ai filosofi di professione, come di tali che si abbandonano agli slanci della loro fantasia piuttosto che fermarsi all'osservazione dei fenomeni reali, non ha contribuito poco a far considerare dagli spiriti volgari

la filosofia come una inutile ginnastica da saltimbanchi, che conduce per necessità a rompersi il collo o quanto meno a fratturarsi le membra. Conviene confessare che le condizioni della filosofia giustificarono fino a poco tempo fa queste paure, che oggi invece, considerando l'indirizzo oramai preso dalla filosofia, riescono ridicole e nocive.

Però, se tale ripugnanza verso le questioni sintetiche fosse propria soltanto delle persone volgari, i danni provati dalla filosofia sarebbero insignificanti, essendochè le masse debbono subire col tempo e loro malgrado l'influenza delle intelligenze superiori, non già hanno sempre il potere di arrestarne definitivamente lo sviluppo. Ma per sfortuna anche moltissimi uomini dediti alle scienze d'osservazione manifestano lo stesso aborrimento per la filosofia, e tutto al più taluni se ne scusano incolpandone le intemperanze speculative dei filosofi. Questi ultimi sono certo fra gli scienziati coloro che hanno meglio compresa la ragione dell'attuale *odium antiphilosophicum*, di cui gli altri, sebbene se ne palesino ostentatamente in possesso, non saprebbero allegare alcun motivo ragionevole.

Ma le smoderate speculazioni dei filosofi non sono la filosofia, o diremo meglio, tutti i sistemi filosofici che fanno senza o pretendono di precedere le conoscenze empiriche dei fatti, non valgono, uniti assieme, la vera filosofia, che di quelle conoscenze fa l'unica sua base, l'esclusivo suo fondamento. Quando la filosofia era metafisica, ossia voleva comprendere in sè tutte le scienze ed impediva ad esse di svolgersi secondo un indirizzo indipendente, pretendendo di fornir loro le leggi dei fenomeni già belle e formate, le tendenze autonome di ciascuna disciplina scientifica nel ribellarsi al dominio dei sistemi predominanti giustificavano pienamente l'odio contro la filosofia, e il disprezzo verso i filosofi. Se non che, da lungo tempo le condizioni del pensiero umano si sono profondamente cangiate. Come dalla nebulosa sono usciti i mondi stellari l'un dall'altro in certa guisa indipendenti, sebbene collegati dal primitivo impulso dato

alla massa donde si svilupparono, così dalla metafisica che tutte in germe le conteneva, si svolsero le singole scienze, acquistando ciascuna una propria individualità, e talora un metodo proprio, ciascuna proponendosi l'esame di una data categoria dei fenomeni naturali, ma nessuna rimanendo priva di colleganze reciproche colle altre. A poco a poco le parti si sono perfettamente invertite: la filosofia era allora avanti e sopra la scienza, oggi invece è la scienza che dà i materiali e perciò l'esistenza alla filosofia.

Il materiale che ciascuna scienza può fornire alla filosofia è costituito dalle leggi da lei scoperte nei fenomeni naturali: in quantochè la scienza non potrebbe credere d'avere raggiunto il suo scopo, quando si limitasse a studiare e a raccogliere i fatti senza indagarne i rapporti. Al contrario di quanto pretenderebbero molti scienziati avversarii sistematici d'ogni concetto generale, ciascuna ricerca sui fatti conduce la mente ad indagare la ragione di questi fatti, a determinarne le relazioni mutue, a scoprirvi insomma una legge. I fatti sono la materia prima della scienza, ma non sono la scienza, come delle pietre anche egregiamente lavorate e scolpite, ma divise, non costituiscono un edifizio. Vi è un motivo potente che induce l'uomo ad esaminare i fenomeni naturali, e ad esaminarli con quella esattezza, uniformità e delicatezza di procedimenti tecnici, che aiutano anche essi a fare la scienza, ma non sono per sè niente affatto scienza; e il motivo è di rispondere alla domanda del *perchè*. Dire che la scienza si debba contentare dei fatti e non salire mai più in su, è l'effetto di un errore e di una illusione: errore, perchè contradetto da tutta la storia del pensiero umano; illusione, perchè sarebbe facile provare che il materiale staccato desunto dall'osservazione semplice diventa materiale scientifico soltanto quando nei fatti osservati si intravveda un rapporto uniforme, sia nel tempo sia nello spazio, insomma una legge. Non v'ha scienza per quanto schiva dalle speculazioni che non possegga un certo numero di leggi generali, cui tenta sempre di subordinare i vecchi e i nuovi fatti che viene discoprendo: basti accennare all'astronomia, alla fisica, alla chimica, alla biologia.

Ora, queste leggi delle scienze singole sono già un concetto sintetico, ultimo prodotto del lavorìo psichico individuale e collettivo in quanto esso ha di più elevato e di più umano, cioè nel potere di generalizzare e di astrarre: ma qualunque si sia il punto di partenza di quel concetto, esso si collega al primo anello della catena, costituito dalla sensazione; così che dall'osservazione o dall'esperimento all'idea speculativa non vi è mai salto, ma solo evoluzione dai processi psichici più semplici ai più complicati. Come distinguere ora il punto ove termina la scienza e dove comincia la filosofia? S'intende che noi non parliamo di quella filosofia che camminava al rovescio e faceva senza dei fatti obbiettivi, cercando il suo fondamento nel sovrasensibile, ed obbiettivando il subbiettivo; parliamo della vera, dell'unica filosofia, che per formarsi e per isvolgersi si serve dell'immenso materiale fornitole dalla scienza, e che perciò noi chiamiamo *scientifica*. Conviene riconoscere che un limite netto fra scienza e filosofia non esiste; l'attrazione universale, la costituzione atomica della materia, la trasformazione delle forze, l'evoluzione delle forme organiche e sociali, i rapporti dell'uomo colla natura, appartengono sì all'una che all'altra, perchè senza questi concetti sintetici o diciamo pure filosofici la fisica, la chimica, la biologia, la sociologia, la psicologia, la storia non potrebbero costituirsi a corpo dottrinale, mentre d'altra parte sarebbe assurdamente speculativa una filosofia che in quelle leggi scientifiche non cercasse, prima di ogni altro carattere, quello della *induttività*, ossia il loro svolgimento logico in rapporto all'osservazione dei fatti ed allo sperimentalismo.

Noi quindi non sapremmo comprendere la filosofia, se non come l'ultima fase della evoluzione progressiva dei concetti scientifici, e non troveremmo meglio definiti i rapporti di essa con la scienza di quel che abbia fatto lo Spencer. Le verità della filosofia, scrive l'illustre filosofo, hanno con le più alte verità scientifiche la medesima relazione che queste hanno con le verità scientifiche inferiori. I concetti generali dello scibile umano

si inviluppano, si contengono gli uni negli altri: ma mentre quelli che costituiscono ciascuna scienza, non ci dànno che il sapere parzialmente unificato, quelli invece della filosofia rappresentano codesto sapere completamente unificato.

Egli è appunto secondo l'indirizzo contenuto in codesti rapporti fra scienza e filosofia stabiliti da H. Spencer, che la nostra *Rivista* intende di procedere e di svolgersi, se essa sarà così fortunata di nascere vitale in un paese nel quale la coltura filosofica tende, per ragione di scuole e di autorità, ad ostentare una inutile e dannosa indipendenza dalla coltura scientifica, mentre questa si manifesta altrettanto ostile a quella. Noi invece crediamo giunto il momento perchè i filosofi di professione si convincano anche fra noi, che i progressi delle scienze fisiche e biologiche hanno cangiato profondamente l'indirizzo della filosofia; la quale non è più un complesso di sistemi speculativi, ma solo la sintesi delle dottrine scientifiche parziali, l'espressione più alta delle verità generali, che derivano unicamente, primitivamente dallo studio dei fatti. D'altra parte noi speriamo che anche nei cultori lelle singole scienze, siano pure, siano applicate, si radicherà l'intimo convincimento che nessuna scienza, nell'applicare il metodo di osservazione o di sperimento ai fenomeni particolari che formano il suo obbietto, può dirsi formata quando si limita a raccogliere e classificare i fatti: un simile dilettantismo scientifico finirebbe coll'insterilire la mente umana, che dai fenomeni osservati non può a meno di risalire gradatamente all'indagine delle loro leggi parziali, e da queste alla ricerca delle verità sempre più generali.

Se non che, confessiamo che fin d'ora ci sembra più facile si persuadano i primi che i secondi. Il sentimento, col quale si respingono come inutili e dannose le generalità filosofiche è divenuto così istintivo fra moltissimi scienziati, che per lungo tempo abbiamo temuto che il nostro tentativo non solo sarebbe stato accolto con poco favore, ma ci avrebbe anche fatto mettere al bando dalla così detta repubblica scientifica. Nelle scuola filosofiche ita-

liane vanno invece infiltrandosi fortunatamente le nuove tendenze ed il nuovo metodo. Il positivismo (in genere, non il sistematico) ha in Italia oramai salde radici, e non ci pare lontano il giorno in cui ogni sistema speculativo, avente le sue origini più o meno apparenti nella vecchia metafisica, sarà scomparso di fronte all'invasione continua e vittoriosa dei nuovi concetti scientifici. Più che presso di noi, questo risveglio del metodo positivo e sperimentale in filosofia anche in Italia è, per nostra vergogna, conosciuto presso gli stranieri, che ce ne fanno un merito e ci sono larghi di incoraggiamenti. Noi non abbiamo propriamente una scuola, anzi non siamo inclinati nè favorevoli a formarla: preferiamo che vi abbiano soltanto dei lavoratori, i singoli lavori dei quali seguano l'indirizzo odierno, pur rimanendo liberi negli intenti, se non nei mezzi adoprati per raggiungerli. È oramai evidente che le scuole finiscono ai sistemi, ed i sistemi sono la negazione d'ogni progresso mentale. La filosofia è oggi nelle precise condizioni della scienza: non deve essere sistematica, deve al contrario lasciare la più ampia indipendenza al pensiero individuale, pretendendone solo quella uniformità del metodo obbiettivo nelle ricerche o nella origine delle induzioni, che ha oggi rivivificato tutte le parti dello scibile.

Questo concetto della relativa libertà del pensiero filosofico parrà strano a coloro, che hanno bisogno di rotaie per trascinare il grave fardello delle loro elucubrazioni speculative: si griderà anzi allo scetticismo. E che importa? La mente umana è condannata a cercar sempre, e forse a non trovar mai, l'ultima soluzione del problema eterno che pone a sè medesima: che adunque essa si mantenga completamente libera di accettare oggi per verosimile quella soluzione, che domani ricerche ulteriori o fatti nuovamente scoperti le faranno respingere per un'altra. Nei concetti filosofici noi ammettiamo una evoluzione, anzi una selezione continua, mercè la quale i più forti, i meglio costituiti, quelli che con maggiore ampiezza sanno usufruire delle scoperte scientifiche, sono predisposti a vincere o a resistere almeno lungamente nella lotta.

Dichiarando di non voler fare della nostra *Rivista* nè uno strumento di sistemi, nè un altare di autorità più o meno assolute, speriamo di non essere fraintesi, anzi di attirarci viemmeglio l'approvazione di quanti ammettono il relativismo delle nostre conoscenze scientifiche: e questi sono oggi i più serii e profondi pensatori, quelli cui appartiene certamente l'avvenire della filosofia. Però, se non ci leghiamo ad alcun sistema, non transigiamo, nè transigeremo mai per riguardo al metodo, che deve dar vita ai concetti generali del sapere filosofico. Qui vogliamo essere sempre in accordo completo colle tendenze del pensiero moderno, il quale non ammette più che il soggettivo possa tenere luogo e vece dell'oggettivo, e che la speculazione astratta soggioghi o disprezzi l'osservazione semplice e sperimentale della natura. Egli è codesto indirizzo, che ci faremo regola strettissima di seguire.

Ci auguriamo che la nostra *Rivista* giunga a rappresentare in Italia come l'anello di congiunzione fra la filosofia e la scienza e questo augurio che noi facciamo all'opera nostra valga ad acquistarci la simpatia di quanti si interessano ai progressi del pensiero scientifico e filosofico nazionale.

Torino, 1° Luglio 1881.

ENRICO MORSELLI.

L'INDIVIDUALITÀ
NELLA FILOSOFIA POSITIVA

I.

Le funzioni fondamentali, delle quali dipende la *formazione del pensiero*, sono le quattro seguenti: Sensazione, Associazione, Integrazione, Sostituzione. Spero di poterlo dimostrare ampiamente in un lavoro, nel quale a lungo discorro di ognuna di esse partitamente.

Qui intendo di toccare solamente del fenomeno mentale della *coscienza di sè*, che accompagna, ripetendosi ogni volta, i diversi atti psichici accidentali: e che è relativo alla terza delle suddette funzioni, cioè alla *Integrazione*, per la quale un distinto qualunque della coscienza non può attuarsi senza che vi si ridesti tanto o quanto anche la massa delle esperienze e delle formazioni cogitative precedenti: le quali, essendo per tal modo legate l'una all'altra, costituiscono e determinano l'unità del mondo psichico di ciascun pensante, e in esso il concetto della *individualità* propria e altrui.

Del ridestamento in discorso infinite sono le gradazioni. E svariatissime le forme sotto le quali si presenta.

Non è da credersi che l'uomo soltanto si accorga di essere *lui* ad avere una data sensazione accidentale, un dato pensiero determinato. Un fenomeno analogo non può non ammettersi aver luogo anche nella coscienza, per quanto imperfetta, del bruto. Sicchè l'attitudine corrispondente, chiamata dai psicologi della coscienza riflessa, non è un'attitudine speciale, esigente una facoltà della

intelligenza trascendente in modo assoluto la sensibilità e risiedente solo nell'uomo, come suo particolare privilegio.

La coscienza riflessa nel bambino e nell'uomo rozzo di poco si differenzia da quella del bruto antropomorfo. La stessa coscienza nell'uomo colto, e sopratutto nel filosofo, che si è esercitato in un modo particolare nella ginnastica logica e nella osservazione interna, assume una intensità assai maggiore e un grado e una forma speciale di attuazione. Ma resta sempre l'analogia come tra l'indistinto generico e il distinto speciale.

Questa specializzazione dipende, in primo luogo, dall'organo umano, che meglio si presta all'uopo; e, in secondo luogo, dall'aiuto che recano al filosofo le formazioni ideali, che esso ha potuto ottenere coll'indirizzo particolare del suo lavoro mentale.

Nell'uomo, lo sviluppo grande della parte frontale degli emisferi cerebrali lo rende atto ad un richiamo volontario più assiduo ed energico delle riminiscenze accumulate dalla esperienza e dal lavoro intimo passato. Inoltre, il fondo comune, o la totalità del suo mondo psichico, l'uomo colto, e sopratutto il filosofo, può evocarlo in una sintesi particolare, come un distinto *sui generis*; sopratutto coll'aiuto della parola *io*, colla quale si è avvezzato a riprodurlo spiccatamente.

Sicchè nel filosofo la integrazione della coscienza riflessa avviene in questo modo: che, il dato accidentale distinto del momento richiamando nell'attuarsi il fondo comune della coscienza, questo fondo si presenta *insieme* allo stesso distinto. E non come un fondo in ombra, o indistinto. Ma come un distinto particolare. Cioè come il distinto del *Me*. Sì che, il distinto accidentale del momento, lo apprendiamo siccome un distinto appartenente ad esso *Me*. In modo però affatto analogo a qualunque altro fenomeno mentale di integrazione; a quello, per esempio, onde, fiutando una rosa e integrandone l'odore dato dalla sensazione attuale coll'idea dell'oggetto che lo produce, concepiamo l'odore, non isolatamente, ma siccome l'odore di una rosa.

II.

Al che però il Metafisico farebbe una obbiezione, da lui creduta invincibile e atta a distruggere d'un colpo tutta la teoria positiva della cognizione. L'obbiezione cioè presa dall'*idea dell'individualità* caratterizzante il concetto del *Me*, che campeggia

nella coscienza riflessa. E che accompagna anche le rappresentazioni distinte delle cose o degli oggetti. Sia che in ciò l'individualità stessa si intuisca direttamente, come dicono alcuni dei medesimi Metafisici. Sia, come dicono altri di essi, che la mente la attribuisca agli oggetti dopo essersela procurata mediante l'idea del *Me* che sola la contenga primamente.

E per questa idea della individualità si avrebbe una obbiezione insormontabile contro la teoria positiva della cognizione, perchè ne verrebbe, che la *Sensazione* non fosse il suo unico costitutivo fondamentale, come asserisce il Positivismo.

Dicono dunque i Metafisici:

« Una data cosa è quella sostanza, e non un'altra. Per esempio, un atomo di idrogeno, un dato cristallo, questo fiore, quella persona. Qui la *distinzione* è per la *essenza* stessa inconoscibile della *sostanza*. L'inconoscibile della sostanza, e quindi la sua essenza. E in vero, supposto che avessimo due atomi di idrogeno, due cristalli, due fiori, due persone, che, per le apparenze tutte quante, ci risultassero *identici*, ossia identici per tutto ciò che è da noi in essi conoscibile, saremmo ancora costretti ad ammettere che, delle due cose in tutto e per tutto nella parte nota eguali, l'una però non è l'altra. E saremmo costretti ad ammet terlo per una intuizione per noi evidentissima; tanto evidente quanto la cognizione più certa che possiamo mai avere. Che se poi si afferma che delle due cose l'una non è l'altra, e ciò non per le cose note, le quali sono identiche, consegue che l'una si intende non essere l'altra per qualche cosa di ignoto proprio di ognuna e diverso nelle due. Per qualche cosa di ignoto sì, ma che si sappia però certissimamente, che vi è; vale a dire per ciò che si chiama l'*individua essenza metafisica* della cosa. L'individua essenza metafisica della cosa; quello cioè per cui l'una sostanza non è l'altra. Sicchè infine e si deve necessariamente porre nelle cose l'individua loro essenza in sè inconoscibile, e, dal momento che per la sua natura inconoscibile trascende il senso, onde solo ci vengono comunicate le particolarità di ogni concreto, l'essenza stessa deve essere un dato non sensibile, o una mentalità a priori, che noi possediamo indipendentemente dalle sensazioni, che noi possiamo aggiungere a queste per illustrarnele, ma da queste non possiamo cavare. »

Quale cumulo di illusioni in questo ragionamento!

Esaminiamo un caso particolare; un caso relativo ad una delle manifestazioni credute più caratteristiche del principio della

individualità. Il caso della individualità come *personalità*. Cioè la coscienza della propria individualità o personalità distinta da qualunque altra; e il giudizio di uno della esistenza in un altro di questa coscienza e conseguentemente della corrispondente sua personalità ed individualità.

Suppongo due persone. La persona *A* e la persona *B*. Considero adesso nell'una e nell'altra ciò che i metafisici chiamano il *modo* di essere, e non l'essenza sostanziale sottostante al modo medesimo. Ossia considero nell'una e nell'altra il *puro fatto della coscienza* nella sua mera *fenomenalità sensibile*.

Che faccio io con ciò? Una cosa analoga a quella che farei prendendo due corpi, che considerassi della medesima forma geometrica e della medesima densità, e che supponessi oscillare con un ritmo identico e in identiche circostanze. Essendo così identico in tutto e per tutto questo ritmo, che chiamo *R*, esso, pel mio pensiero, è un ritmo solo; e non due ritmi. Diventa due solamente quando *faccio una distinzione*, e la faccio per mezzo di *un dato noto*. Quando cioè dico il ritmo *R* nel corpo *a*, e il ritmo *R* stesso nel corpo *b*. Nello stesso indistinto *R* si ingenerano così due distinti; cioè la composizione *R a* e la composizione *R b*. I due distinti diventano due individualità a questo modo; e non in altro. Per l'aggiunta cioè di *a* da una parte, e di *b* dall'altra: di *a*, che è qualche cosa di noto; e di *b*, qualche cosa di noto anch'esso. Perchè *a* è il complesso delle rappresentazioni diverse onde nella mia mente è rappresentato il corpo che chiamo *a*; e *b* è il complesso di quelle onde mi è rappresentato l'altro. Perchè se, invece di assumere una somma di dati diversi, per avere un *a* distinto da un *b*, prendessi un *a* costituito dai dati stessi di *b*, allora sarebbe come se prendessi un *corpo indifferente*. Un corpo indifferente, la cui espressione più schietta è quella del punto matematico, che potrei chiamare *P*. E allora nel caso addotto avrei una volta *R P*, e poi ancora *R P*. Ma siccome *R P* è identico a *R P*, così le entità non restano più due, ma riescono una sola: e, scomparendo per tal modo la dualità loro, vengono meno anche le individualità distinte corrispondenti all'una e all'altra. Quando dico dunque $Ra = RP$ e $Rb = RP$, o distinguo fra i due, o non distinguo. Se non distinguo, l'individualità distinguente è scomparsa, e la dimostrazione è fatta. Se poi distinguo, ciò sarà per *qualche cosa di noto* che assumo in *a* e non in *b*, o viceversa. Per esempio questo: l'*a* messo *prima*, e il *b* messo *dopo*: l'*a*, che chiamo *numero uno*, e il *b*,

numero due; e via discorrendo per gli infiniti altri modi di distinguere, che tutti hanno luogo per una qualche *nota* distinguente conosciuta. E posso poi fare lo stesso anche col solo *P*, e ottenere un *P'* distinto da *P''*. Nel che evidentemente la distinzione, ossia l'individualizzazione non è punto per una *essenza inconoscibile*, ma per un dato determinato nella mia cognizione.

Il quale può aggiungersi per via di quella Integrazione della quale sopra abbiamo parlato. E in questa il dato integrante può essere, o un termine distinto, o quell' indistinto o campo in ombra che già accennammo. Ed essere un indistinto determinato. Mettiamo quello generico di corpo o di coscienza reale. Dico indistinto *determinato*, perchè, come ho spiegato nella mia *Formazione naturale nel fatto del sistema solare*, l'indistinto è tale solo relativamente; e cioè è tale verso un più distinto; e verso un meno distinto è un distinto. E dico generico, perchè il termine integrante può essere un dato mentale generico per quella forma speciale della Integrazione che ha luogo nella *Associazione per Somiglianza.*

III.

Torniamo ora al caso nostro. La persona *A* sia l'individuo *M*. E la persona *B* sia l' individuo *N*. Ma *A* abbia una somma di sentimenti e di rappresentazioni che costituiscano la totalità *F*; sicchè essa dica a sè stessa: Io mi sento *F*. E supponiamo che sia lo stesso colla persona *B;* in modo che anch'essa dica: Io mi sento *F*. Ne verrebbe che l' individualità data dalla coscienza *F* di *A*, e quella data dalla coscienza, pure *F*, di *B*, non sarebbero due individualità, ma una sola. Sicchè non si troverebbe che intervenga nessuna essenza a creare in *A* una coscienza individuale *M* diversa da una individualità *N* esistente in *B*. Ed *A* avrebbe sì la possibilità di credersi *F*, ma non quella di credersi *M*. E *B* avrebbe la possibilità di credersi *F* anch'essa, ma non *N*. Dunque l'essenza differenziatrice non si trova; ed è una pura chimera di quelli che la considerano l'entità logica specificante la coscienza coll'individualizzarla.

Venga ora la persona *C*, che si incontri in *A*. *C* trova in *A* un complesso di dati osservabili fisicamente che gli danno un *F*; sicchè dice, che *A* è *F*. Lo stesso *C* poi si incontra in *B;* e anche in esso trova il complesso che gli dà, che *B* è *F*. E *C* quindi

ritiene che *A* sia la stessa persona che *B*. E anche qui l'essenza differenziante non c'è; e risulta una chimera.

Ma diranno: « Questo ragionamento sull'esempio di *C* apparisce inconcludente dalla osservazione che segue. *C* può benissimo confondere *A* con *B* e prendere l'una persona per l'altra. Ma ciò non vuol dire che *A* non si senta la persona *M* e *B* la persona *N*. E in vero, supponendo che *A* conosca *C* e abbia l'abitudine di salutarlo quando l'incontra, il *B*, che *C* ha scambiato per *A*, e che è identico allo stesso *A*, salutato da *C*, non sente punto di conoscerlo. E può dirgli: signor *C*, io sarò eguale egualissimo ad *A*, ma sono però un altro. Nel che, soggiungono, evidentemente si ravvisa l'intervento dell'essenza *incomunicabile* individuale, onde la certezza di *B* di non essere *A*. »

L'osservazione però non ha nessun valore, e quindi neanche la conseguenza trattane. Al nostro *C* non appariscono se non dei fatti esterni di *A* e di *B*; e se li trova identici li prende per la stessa persona. Ma le persone *A* e *B* rappresentano sè stesse anche coi fatti della loro coscienza, i quali possono essere diversi, e quindi essere la ragione della differenziazione senza l'intervento della pretesa idealità della essenza individuale incomunicabile.

Che se poi i fatti interni medesimi fossero identici, la differenziazione cesserebbe di esserci. Dato, per un caso impossibile, che in *B* (che non sia mai stato veduto da *C*, e mai non abbia veduto il medesimo *C*), si trovassero momentaneamente, quando lo riscontra *C* e lo saluta per un equivoco, tutte quelle fenomenalità interne della coscienza, onde in *A* avverrebbe il riconoscimento di *C* e quindi l'atto di rispondere al saluto, (e sarebbe il caso sopra esposto che *A* e *B* si sentono il medesimo *F*) anche *B* farebbe lo stesso; nè più nè meno. L'impossibilità qui del caso non toglie nulla alla legittimità della supposizione e alla sua forza dimostrativa; perchè questa impossibilità è solo dipendente dalla infinita quantità dei fatti concorrenti, e quindi delle combinazioni loro: impossibilità analoga a quella di effettuare che un milione di granelli di sabbia in due volte che siano riversati da un sacco si trovino nelle identiche posizioni rispettive.

Ma diranno ancora da ultimo: « Il vostro ragionamento è una contraddizione; poichè in esso supponete che *A* è *M*, e *B* è *N*. E tale supposizione implica ciò che escludete: implica cioè una essenza onde *A* sia *M*, altra dall'essenza onde *B* sia *N*. »

Vana istanza. La differenziazione in questo caso è, non per una essenza inconoscibile, ma per un dato conoscibilissimo. *M*

per me è una cosa nota, che si distingue come questa lettera, la quale non è *N*. Ovvero con *M* disegno un complesso speciale di molti particolari conoscibili, diverso da *N*, altro complesso differente di particolarità note. Mettiamo una serie di fatti in un dato luogo, tempo e numero.

Nel che è da notare una cosa della massima importanza per l'argomento in discorso; e che è il fondamento di tutta questa teoria della individualità, e dà la chiave della relativa illusione volgare; e quindi anche della uguale illusione metafisica. Poichè l' illusione metafisica non è altro che la illusione volgare eretta ad una ingannevole dignità scientifica; come in generale tutti, si può dire, i pronunciati della metafisica.

Una cosa in genere è il punto nel quale si intersecano le due linee del tempo e dello spazio (come ho spiegato nel mio libro della *Formazione naturale nel fatto del sistema solare*). Supposti molti, anzi un numero infinito, e distinti, i punti dell'una dell'altra linea, il punto della intersecazione, il quale *per sè* potrebbe essere identico a infiniti altri, e quindi non diversificarsene, si diversifica però *sempre* pei rapporti suoi con tutti i punti delle due linee intersecantisi, che sono necessariamente *sempre diversi*. Il complesso quindi di questi rapporti (complesso *estrinseco* al fatto stesso, cioè alla intersecazione per sè, e alla sua rappresentazione nuda) specifica l'intersecazione, rendendola un diverso da qualunque altra. Vale a dire, tale complesso è ciò che il Metafisico intende per essenza.

Questa pretesa essenza quindi:

Primo. — Non è un inconoscibile, ma un dato noto. Noto, quantunque anche indistinto. Perchè, come notammo sopra, è indistinto solo in quanto si assume quale tutto senza distinzione delle parti; ma è poi sempre distinto, in quanto è preso quale tutto che non si confonde con altre totalità diverse.

Secondo. — È il contrario di ciò che crede il Metafisico; vale a dire, anzichè *il più intimo* della cosa, ne è precisamente *il più esterno*. Ne è intimo solo nel senso della mia teoria, ovvero del positivismo; in quanto cioè la somma delle realtà coesistenti (spazio) e delle loro azioni (tempo) è la causa determinante l' esserci della cosa data.

IV.

E faccio qui una parentesi, per chiarir meglio quest'ultima proposizione, e dissipare l'apparenza di contraddizione col detto precedente, che il reale, ossia il punto di intersecazione delle due linee dello spazio e del tempo *per sè* potrebbe essere *identico a infiniti altri*, e si diversifica solo per un rapporto; pel rapporto cioè coi punti delle due linee, che danno, partendo da esso, una prospettiva particolare.

Come ho dimostrato nella *Formazione naturale,* sopra ripetutamente citata, il reale come indistinto, ossia precedente assolutamente ogni formazione distinta, è l'identico. La diversità nasce nella sua evoluzione; per la quale il momento e il punto unico dell'indistinto assoluto si spartisce nei momenti infiniti della successione dell'attività e nei punti coesistenti pure infiniti delle cose. E la diversità così prodotta deve necessariamente riuscire una diversità infinitamente tale. In modo che nessun reale, ossia nessuno dei punti di intersecazione delle linee dello spazio e del tempo, può trovarsi identico a nessun altro.

Mi spiego. L'espressione, *intersecazione delle linee dello spazio e del tempo,* non esprime altro se non che la cosa, in un dato momento dell'essere suo effettivo, non è altro che una risultante, o un prodotto. Un prodotto di tutte le forze naturali concorrenti a modificarne l'esistenza, e di tutti gli stati suoi precedenti, dei quali costituisce la fase ultima. Sicchè vi si devono trovare i corrispettivi dinamici di tutte queste forze, di tutti questi stati precedenti. Vale a dire dei corrispettivi in numero infinito. Ovvero, in altre parole, l'essere di una cosa qualunque, sia pure la minima assegnabile, è una vera infinità. Una infinità quindi intrinsecamente il punto di intersecazione, come dissimo, una infinità i suoi rapporti estrinseci con tutti gli altri punti. E anche per ciò una diversità assoluta all'interno ogni cosa, come una diversità assoluta la prospettiva che dà l'essere tutto quanto presa dalla cosa medesima.

Ma tutto questo non è una flagrante contraddizione colle mie affermazioni precedenti? Non è una conferma della dottrina dei Metafisici che considerano l'*essenza* siccome qualche cosa di infinito? Non è una ragione per ammettere la loro teoria del concetto psicologico della individualità fondato precisamente nel-

l'oggetto stesso individuale tale per sè; vale a dire perchè il punto dell'intersecazione più volte detto si distingue sempre anche intrinsecamente, come se ne distinguono i rapporti esterni con tutto l'essere nel presente e nel passato?

Niente di tutto questo. Si osservi:

Primo. — Il Metafisico vede l'*infinità* nel dato concreto; vede in esso l'infinità anche il Positivista. Ma le due dottrine sono affatto diverse, come affatto diverso è il senso che l'uno e l'altro dànno alla parola, *infinità*. L'infinito del Metafisico è ciò che trascende la natura e la cognizione dell'uomo. Quello del Positivista invece è lo stesso *naturale* e lo stesso *conoscibile:* come ho mostrato in più luoghi delle mie precedenti pubblicazioni, e specialmente nel capitolo XXI della *Morale dei Positivisti.* Per l'oggetto in discorso l'infinità attribuita al dato concreto indica solamente che esso è un tutto composto di parti; che ciascuna di queste parti è alla sua volta ancora un tutto composto pure di parti, delle quali si può dire lo stesso; e ciò per l'umano pensiero anche ulteriormente, e senza fine; come ho dimostrato nella *Formazione naturale,* più volte citata.

Secondo. — Le parti ultime, che sarebbero i concreti singoli dei Metafisici, nella filosofia positiva sono la materia indistinta, od omogenea, od identica; sicchè non vi si avrebbero le distinzioni fondamentali delle loro essenze individuali diverse le une dalle altre.

Terzo. — L'individuo, come tale, non esiste, secondo il Positivismo. E non è che un concetto della mente corrispondente a certi rapporti delle cose. Come ho dimostrato nella *Formazione naturale* l'universo è una unità nel vero senso della parola quanto una molecola di acqua; e ciò malgrado l'infinità delle parti che lo costituiscono. E in pari tempo una molecola di acqua è una molteplicità analoga a quella dell'universo; e ciò ancora malgrado l'unità colla quale si presenta. Ma, diranno, arriverete però agli elementi minimi materiali, ricordati sopra; e questi almeno saranno gli individui assoluti, ossia non risolvibili in aggregazioni di parti. E io risponderei, che non ci arriverò, perchè la risolvibilità è all'infinito. E qui poi converrei che si presenta una grave quistione che io ho solo toccato e risolto in parte ne' miei scritti precedenti, e sulla quale intendo di pubblicare in questa *Rivista* medesima ciò che ancora manca a risolverla completamente.

Quarto. — Quindi, dicendo che il punto di intersecazione delle linee del tempo e dello spazio dà all'interno una diversità assoluta, come diversa assolutamente è la prospettiva dell'essere universale presa da uno di essi punti, ciò va inteso quanto al numero, alla disposizione, al ritmo dinamico delle parti della cosa considerata in astratto dal punto medesimo. Come se si dicesse che nella nebulosa primitiva trovo in un momento e in uno spazio dato un atomo simile a tutti i circostanti e come materia e come funzione, e invece in un dato punto di un dato giardino trovo una data erba, che è una totalità distinta e diversa da infinite altre e come totalità di essere, e come totalità di azione. E ritenendo però sempre, che nell'erba non ho che la stessa materialità, e lo stesso movimento esistenti già nell'atomo della nebulosa, non essendo costituita la diversità che dalla somma particolare di un numero infinito delle stesse materialità minime e degli stessi momenti di movimento.

Quinto. — Conseguentemente, come dicemmo, l'individualità non è intrinseca alla cosa alla quale la attribuisco, ma è solo un mio concetto col quale mi rappresento un suo rapporto colle altre cose. Trascuro io questo rapporto? E la individualità scompare. Come quando dico, la materia e la forza, l'idrogeno e l'ossigeno, il pane e la carne, l'acqua e l'aria, la legna e il fuoco. E via dicendo. E come nei dati della matematica, nella quale il *sei,* per esempio, non è un dato sei, ma il medesimo per tutti gli infiniti sei che essa trova nei suoi calcoli; e il *triangolo equilatero con un metro di lato,* per un altro esempio, non è un dato triangolo, ma il medesimo in tutti gli infiniti che occorressero. Tengo conto invece dei rapporti? E la distinzione subito mi emerge, fino anche al grado di individualità. Dei fatti particolari coi quali ha relazione fanno distinguere dall'ossigeno generico quello che si denomina ozono, il fosforo comune dal rosso, il pane che ho comperato io da quello rimasto nella bottega di chi lo vende, il garofano che io coltivo dalla pianta in genere, l'uomo che in una folla di sconosciuti mi pestò il piede da tutti gli altri. Al qual proposito si deve fare la seguente osservazione interessantissima. Quando mi trovo in mezzo ad una folla di gente, in faccia ad una compagnia di soldati, non mi curo di distinguere un uomo dall'altro, l'uno dall'altro soldato; quantunque sappia che, volendolo, troverei certissimamente i distintivi differenzianti; e me ne rimane l'idea indistinta dell'uomo e del soldato. Non così, se da un uomo della folla o da un soldato della truppa

avessi ricevuto una gentilezza che mi premesse di contraccambiare in altra occasione; chè allora baderei a rilevare qualche particolarità, che me lo individualizzasse fra tutti e mi mettesse in grado di riconoscerlo occorrendomi. Se ad un fisico bisogna per una sua esperienza un filo di rame di un certo diametro e di una certa lunghezza, qualunque filo di rame di quella lunghezza e di quel diametro è la cosa che cerca, e non si cura di notare che confrontandone due potrebbe trovare delle note per riconoscere che l'uno non è l'altro. Così se penso alle foglie della quercia, quantunque pur sappia che fra le infinite che sono, furono e saranno non due possono in tutto e per tutto essere identiche. E se vado da chi vende i pesi per le bilancie per comperare quello da un chilogrammo, e ve ne trovo molti della stessa forma, mi è indifferente prendere l'uno o l'altro; il che non esclude che io possa stimare dover pure essere tra essi qualche differenza non apprezzabile nel numero delle molecole e quindi anche nel peso corrispondente. Non curandomi di ciò, i diversi pesi mi riescono risultare *approssimativamente* del medesimo numero di molecole e del medesimo peso. L'approssimazione mi basta, e questa toglie le differenze. E lo stesso ragionamento si può fare anche per gli atomi infiniti contenuti in una massa d'idrogeno, dalla quale un chimico prenda una parte per le sue esperienze. Nessun atomo sarà eguale all'altro, come nessuna foglia di quercia è uguale a nessun'altra. Ma di ciò non cale al chimico, chè le differenze per lui non hanno valore, come può aver valore pel compratore di cavalli, che in una mandra di molti ha cura di sceglier i migliori. La distinzione adunque emerge dal tener conto dei rapporti. E una riprova di questo si ha nel fatto che sostituendo rapporto a rapporto si varia anche la distinzione. L'individualità comparisce al comparire del rapporto; come vedemmo. Se il rapporto scompare, scompare anche l'individualità. Non solo; ma, se ad un rapporto se ne sostituisce un altro, svanisce la individualità data dal primo e nasce quella che corrisponde al secondo. Il che avviene in moltissime, e curiosissime maniere. E sopratutto in quella per la quale dimostrammo sopra non esistere l'individualità assoluta dei Metafisici. Il rapporto della mia pianta di garofano, come totalità diversa dagli altri corpi, dagli altri vegetali, dalle altre piante di garofano, me la individualizza. Il rapporto delle parti costitutive della stessa pianta tra di loro fa nascere l'individualità delle stesse parti, distruggendo quella del tutto. Poi di nuovo riferendo, in ciascuna

parte, le parti di essa parte. E di nuovo ancora nella parte della parte, all'infinito. E toccherò anche di un altro modo, lasciando che pel resto si diverta la riflessione dell'accorto lettore. I moltissimi uomini di un paese li posso aggruppare secondo l'idea della ricchezza, o dell'età, o della robustezza, o della professione, o della religione, o del partito politico, o d'altro. Succede in ciò che una collettività riesce costituita di individui appartenenti in pari tempo ad altre. E così quando in uno stato considero le unità mettiamo delle provincie, e poi i corpi delle amministrazioni della giustizia, dell'istruzione, dei lavori pubblici, e via dicendo. Il che somiglia alle distinzioni mettiamo dell'anatomia, la quale se prima segnala le unità distinte di ciascun arto, e di ciascun viscere, poi stabilisce le altre unità del sistema vascolare, o muscolare, o nervoso, costituendole di elementi considerati prima come integrativi degli arti e dei visceri. Che più? Nella stessa psiche umana si individualizzano a parte gli atti di volere, di ragionare, di aver piacere o dolore, nel suo arbitrio, nella sua mente, nel suo sentimento. Onde i vecchi filosofi davano all'uomo altrettante anime sostanzialmente distinte. Che se oggi lo spiritualista si finge per la distinzione le così dette facoltà, e ritiene l'anima una sola, ciò vuol dire solamente che un rapporto da lui considerato l'ha condotto a riunire in uno ciò che gli antichi prendevano separatamente. Un rapporto, e null'altro; non la inscindibilità assoluta degli enti presi insieme, come vedremo in seguito. Un rapporto, ripeto; a quel modo che per un rapporto si dice il corpo dell'amministrazione della giustizia, quantunque entrino a formarlo moltissimi uomini, l'uno separato dall'altro.

Sesto. — Ho detto, che la distinzione può arrivare fino al grado di *Individualità*. Il Metafisico distingue tra unità collettiva (morale, relativa), e unità assoluta (metafisica). E ritiene che l'individualità in senso proprio appartenga solo a questa seconda: e ciò per l'essenza, detta sopra, unica, indivisibile, incommunicabile, che le è propria. E risponde conseguentemente al nostro ragionamento osservando, che esso si riferisce all' individualità collettiva, che non è la vera individualità, e quindi non conclude e non ha valore. Ma, a dimostrare che la scappatoia non serve, soggiungiamo due osservazioni. Una di indole negativa, e una di indole positiva. La negativa è questa, che, come sopra dimostrammo, non esistono realmente se non unità collettive, e quelle che il Metafisico chiama unità assolute, non lo sono punto, ma sono invece totalità risultanti di parti. E la positiva è quest'altra,

che la differenza tra l'unità collettiva e l'unità individuale non è punto una differenza assoluta, e richiedente per la seconda l'essenza misteriosa più volte ricordata. La differenza è solo come tra il distinto e l'indistinto. L'unità collettiva è l'unità nella quale il dato è un numero di parti riconosciute come tali. L'unità individuale è l'unità nella quale non si è ancora proceduto a rilevare le parti, e quindi è presa senza questa idea di parti componenti, ossia come unità *atomica*; ovvero questo concetto dell'indistinto, o del dato senza parti, si è sottoposto quale *sostanza* ai molti quali *modi* di questa sostanza. Nulla di più certo chi scorra la storia delle cognizioni scientifiche. La quale, per questo lato, viene ad essere niente altro che la scoperta che lo scienziato venne facendo del molteplice nel *semplice dell'idea volgare*. Sicchè in ultima analisi l'unità individuale del Metafisico, o l'essenza, che secondo lui la determina, non è che *il RESIDUO NON ANCORA RIDOTTO* della stessa idea volgare.

V.

Or ecco adunque (chiusa la lunga parentesi e seguitando il discorso precedente) in che modo una cosa la concepiamo come una individualità, e siamo necessitati a concepirla come tale. Quando cioè la *projettiamo nella realtà;* ossia in un punto d'intersecazione delle linee del tempo e dello spazio.

Questo principio, tanto semplice e vero, è di una immensa importanza filosofica. Poichè ci dà la chiave per intendere in che rapporto stia la *idealità* colla *realtà*. E l'astratto o l'*universale* col concreto o *particolare*. E la realtà *interna* coll'*esterna*. E la *materia* col *pensiero*, che è stato l'enigma più terribile e più penoso di tutti i tempi, e che il solo positivismo è atto a sciogliere.

Il pensiero di un uomo *si continua*, come già indicammo, nella connessione intima con tutti i suoi pensieri; allo stesso modo che un fatto qualunque della natura si continua nella connessione che ha con tutti gli altri suoi fatti.

La continuità esistente fra tutti i pensieri di un uomo è un campo immenso, nel quale le coesistenze, o l'essere, o lo spazio, si collegano colle successioni, ossia coll'attività, o col tempo.

Come una tela, nella quale le prime siano i fili dell'ordito, e le seconde quelli del tessuto.

Un pensiero singolo di un momento, per la legge della Integrazione, resta projettato sul campo stesso e fissato in un suo punto determinato dai rapporti che viene ad avervi coi punti circostanti.

Il pensiero singolo è il distinto rilevato nella Attenzione; un pensiero singolo, che può essere anche *un tutto complicatissimo*, come già dicemmo. E nel quale anche si assommino indistintamente molti e diversi distinti. Come il cosidetto mondo interno o *Soggetto*, e il cosidetto mondo esterno od *Oggetto*..

E per tal modo la projezione di un pensiero singolo si può considerare relativamente al mondo interno; o considerare anche relativamente al mondo esterno. E considerare, nell'un caso e nell'altro, sotto i diversi suoi aspetti, o solo indeterminatamente.

Un pensiero singolo per sè, e non projettato in un punto determinato del mondo esterno, è una pura *idealità*, in quanto cioè è un semplice *ritmo mentale*. Sicchè apparisce così infinito, eterno, universale, sovrastante allo stesso pensiero dell'individuo pensante. Al modo che volgarmente si concepiscono i *tipi* delle cose, e le loro *leggi*. Poichè anche quel ritmo o è un tipo in quanto il pensiero è di coesistenti, ossia dell'essere, o è una legge in quanto il pensiero è di successivi ossia del divenire.

Cessa di essere il ritmo vivo eternamente e al di fuori del cosmo sperimentale una volta che ne avverto l'incidenza in un dato punto dello spazio e del tempo, la quale lo renda il singolo del punto medesimo. Ed ecco la *realtà*, che è così *finita*, e di un dato tempo e di un dato luogo.

Ma, la mia idealità, o il mio distinto mentale, li posso projettare nel campo della esperienza universale, senza però fissarli ad un punto affatto determinato di essa; come per esempio il concetto dell'animale, e la legge della gravità: ed ecco l'*astratto*. Che è universale; perchè, se è relativo essenzialmente al mondo sperimentale, è però indifferente a qualunque punto e momento del medesimo. Che se invece, il distinto mentale stesso, lo fisso ad un punto e ad un momento determinato, da questa forma di integrazione rimane specificato come *concreto*, che necessariamente viene ad essere particolare, ossia proprio di quel punto e di quel momento.

Il mio distinto mentale poi posso considerarlo proprio della totalità costituita dai fatti dell'esperienza interna, ed averne così

la realtà interna; o viceversa. E notare quindi l'opposizione tra le due realtà.

Da ultimo, assumendo così indistintamente da una parte tutti i distinti componenti il campo della esperienza esteriore, ossia il cosidetto mondo esterno, o ciò che si chiama *la materia in moto,* e dall'altra tutti i distinti componenti il campo dell'osservazione interiore, ossia il cosidetto mondo della coscienza, o ciò che si chiama *il pensiero,* e contrapponendo quello a questo, ho, per tale contrapposizione, due dati specifici, distinti, opposti. Ciascuno dei due opposti, in quanto è un distinto determinato dalla speciale composizione onde risulta viene a presentarsi alla mente con caratteri suoi propri; in modo che l'uno è irreducibile all'altro. E sta così che la materia è altro dal pensiero, e il pensiero è altro dalla materia. Il che non toglie però che l'uno e l'altra non si identifichino nell'indistinto comune onde emergono mediante l'evoluzione formativa distinguente. Nell'indistinto comune, che è il ritmo mentale, elemento generico della cognizione. Elemento cioè, tanto della somma speciale costituente il distinto del cosidetto mondo della materia, quanto dell'altra somma speciale costituente il distinto del cosidetto mondo del pensiero.

VI.

Projettando adunque un distinto nella realtà, ossia nella intersecazione delle linee dello spazio e del tempo, lo individualizziamo. E questo, non solo per ciò che si concepisce siccome una *sostanza,* ma anche per ciò che si concepisce siccome il semplice *modo* di essa. Mentre un dato modo reale è quel desso, e non un altro, come quella dessa, e non un'altra una data sostanza reale. Nel che poi si discopre ancora l'insufficienza e la contraddizione della dottrina metafisica sulla individuazione.

L'insufficienza; perchè spiega solamente l'individualità delle sostanze, e non quella de' suoi modi. La contraddizione; perchè l'essenza è il costitutivo della sostanza e non del modo.

E se si dicesse, che nel modo vige l'essenza della sostanza, onde è modo, ne verrebbe che nella successione variata dei modi, rimanendo la stessa la sostanza e quindi l'essenza, i modi non si diversificherebbero: che è ciò che avviene nel fatto.

E questo discorso relativo alla individualità del modo mi

trae a fare alcune considerazioni atte a chiarire viemmeglio la quistione che ci occupa.

Dice il Metafisico: « L'individuazione è determinata dalla stessa essenza della sostanza; da questa essenza che, essendo costitutiva della sostanza e quindi propria di essa incomunicabilmente e quindi assolutamente, la rende per questo una individualità. Ed è determinata la individuazione della detta essenza, perchè questa è rilevata direttamente nel fatto psicologico della *sensazione interna*, che è la sensazione della medesima essenza, e non di altro. »

Ecco l'illusione fondamentale del Metafisico e la ragione di tutti gli errori sulla individualità della filosofia vecchia.

Ciò che i Metafisici chiamano, la sensazione interna, non è, come sopra dicemmo, se non l'insieme non assolutamente stabile delle sensazioni date dagli organi sensitivi interni, funzionanti in modo affatto analogo agli esterni. Da tale insieme; e distinto (tanto o quanto) dai prodotti delle sensazioni esterne.

Questa nostra affermazione è il risultato dell'analisi positiva del dato complessivo della sensazione interna. E devo rimettermi per questa analisi a quella parte del mio lavoro annunciato sulla formazione del pensiero, che ne tratta. Dove nello stesso tempo risulta falsa, inutile ed assurda l'introduzione del cosidetto elemento *intellettuale* a supplire all'insufficienza non negata dell'elemento semplicemente *sensibile*.

Devo convenire che l'analisi suddetta, quale oggi si può fare, presenta ancora due parti deboli; vale a dire che si è ancora lontani dal poter fissare esattamente il numero degli organi sensitivi interni, e la precisa specialità di ciascuno; e che l'analisi in discorso non arriva ancora ad una totale eliminazione positiva di ogni residuo non risolto; sicchè altri potrebbe osservare che rimane così sempre al Metafisico di poter supporre che il senso dell'essenza si accolga in questo residuo non risolto, ed è tolto al Positivista di negarlo con certezza scientifica.

Ma si dimostra che la detta osservazione non ha valore.

La sensazione in genere, e quindi anche l'interna, secondo l'insegnamento del Metafisico, per sè è pur sempre unicamente il mero fatto soggettivo della sensazione medesima, e non l'oggetto del quale si dica essere la sensazione. Quello rimane fuori assolutamente da questa, come la cosa dalla cosa; e quindi è impossibile il trapasso o la deduzione dall'una all'altro.

Ma fin qui avremmo solo una argomentazione *ad hominem*.

Ciò che più importa però si è che il principio medesimo è un vero che si stabilisce per la via induttiva, vale a dire scientifica.

La sensazione è il prodotto della reazione di ciò in cui si verifica, come ogni altro fatto naturale. Come per esempio il riscaldamento di un pezzo di rame, la magnetizzazione di un pezzo d'acciaio. Supposti due pezzi di rame della stessa forma, dello stesso peso, nelle stesse condizioni si avrebbe che il fatto del riscaldamento dell'uno sarebbe identico al fatto del riscaldamento dell'altro; e così della magnetizzazione, supposti due pezzi di acciaio della stessa forma, dello stesso peso, nelle stesse condizioni. Allo stesso modo che, se la persona *a* moltiplica il 5 pel 6, ottiene il prodotto 30, come si otterrebbe lo stesso prodotto anche se il 5 fosse moltiplicato pel 6 dalla persona *b*. E, come la cognizione del solo prodotto 30 lascia sì che si pensi ad uno che abbia moltiplicato il 5 pel 6, ma non a chi abbia fatto la moltiplicazione, così il riscaldamento e la magnetizzazione, che soli io conoscessi, potrebbe sì farmi pensare ad una data massa di rame e di acciaio, ma non a quale delle due date, per le quali sarebbe indifferente.

E lo stesso di una sensazione. La identica in due soggetti senzienti mi farebbe inferire al senziente, ma non all'individuo *a* piuttostochè all'individuo *b*.

Ma c'è di più. Non solo il fenomeno per sè non conduce necessariamente a distinguere fra le due individualità diverse di due masse della sostanza medesima, ma nemmeno a stabilire la qualità generica della sostanza medesima. Nulla di più certo nella fisica e nella chimica di un fenomeno, mettiamo di elettricità o di affinità, verificabile in modo identico in due sostanze diverse. Un filo di ferro e uno di rame con lunghezze e sezioni convenienti possono darmi comunicazione elettrica affatto identica. E così un acido sostituirsi ad un altro per avere una reazione avverantesi nello stesso tempo, collo stesso sviluppo di calore, colla stessa stabilità e proprietà del composto. È evidente che nei casi addotti il solo fenomeno fisico e chimico senz'altro non può condurmi a sapere che la sostanza in cui avviene è il ferro o il rame, è questo acido o quell'altro.

E lo stesso nelle sensazioni. Se in un bruto e in un uomo avessi l'apparato per un genere di sensazione identico, la sensazione stessa del bruto e dell'uomo, dato che sola apparisse nella coscienza, non valerebbe per la coscienza medesima a dirle che è sensazione dell'uomo piuttosto che del bruto.

Ma c'è di più ancora. Se avessimo una barra di ferro dolce, che sotto l'azione discontinua di una corrente elettrica attraesse e lasciasse andare un altro pezzo di ferro, avrei il fatto dell'alternativa dell'attrarre e del respingere. E se poi quella stessa barra di ferro la temprassi in modo, che mantenesse la magnetizzazione una volta ricevuta, avrei invece il fatto della attrazione continuata. Avrei due fatti diversi, pure rimanendo quello stesso ferro e quella stessa barra; e se dovessi dalla diversità del fenomeno annunciante l'essere arguire la diversità dell'essere medesimo concluderei erroneamente che le barre in discorso sono due anzichè una sola e la medesima. E così, se la barra di ferro dolce la riscaldo fortemente sicchè diventi *luminosa*, o invece la faccio raffreddare sicchè torni *opaca*. E così ancora se, disposte le cose convenientemente, adopero la barra successivamente come corpo riscaldato, o luminoso, o elettrizzato, o magnetizzato, o resistente allo stiramento, o lo faccio oscillare in forma di un pendolo. Si sa che delle considerazioni di questo genere hanno disvelato l'errore antico onde la sostanza delle cose si riteneva essere costituita dello stesso fenomeno col quale ci si presentano: e hanno condotto perfino a pensare che le sostanze tutte quante si riducano ad una sola omogenea, atta a presentarsi in tutti gli infiniti fenomeni che l'uomo vi osserva.

Orbene, lo stesso anche qui delle sensazioni. La sostanza animale foggiata nell'apparato gustativo dà luogo al fenomeno della sensazione del sapore: la stessa foggiata nell'apparato olfattivo dà luogo al fenomeno della sensazione dell'odore. E così la stessa sostanza per tutte le specie di sensazione anche interna. E per tutte le sensazioni diverse dalle umane, che si avverano nelle varie generazioni di animali. Sicchè se coll'apparato olfattivo isolatamente adoperato la coscienza individuale direbbe sono, mettiamo, l'odore della rosa, come nella nota ipotesi condillacchiana, invece coll'apparato gustativo direbbe invece la stessa coscienza individuale, sono il sapore dello zucchero. E via dicendo per tutte le sensazioni esterne ed interne, dell'uomo o di tutti quanti gli altri animali; e anche per quelle non reali, che sono possibili come sono possibili delle modificazioni non realizzatesi degli apparati reali dei sensi. Anzi, siccome la stessa sensazione alcune volte è piacevole ed altre è dolorosa, così la coscienza dello stesso individuo direbbe ora che esso è il piacere, ora che è il dolore. Anzi, siccome la stessa sensazione, mettiamo quella della vista, varia al variare dell'eccitazione esterna, così

la coscienza dello stesso individuo direbbe ora di essere il rosso, ora di essere il verde, ora di essere un altro colore. Nel che è chiaro che errerebbe, e per le ragioni dette sopra; ossia insomma che la sensazione per sè non può dare con verità se non sè stessa; e se desse altro il dato suo sarebbe una pura illusione.

Ed è poi curioso che il Metafisico ammette la verità di questo nostro discorso trattandosi della sensazione esterna, nella quale riconosce un fenomeno in cui la coscienza non trovi punto sè stessa. E non si avvede poi della sua contraddizione, poichè è pur chiaro che, o la sensazione, come tale, implica l'individualità, e allora ciò deve valere anche per la sensazione esterna; o non la implica, e allora neanche la interna la può dare.

Dopo tutto questo è facile capire come anche nella supposizione che una molecola di idrogeno fosse fornita di coscienza, e della più intima che pur si volesse, questa sua coscienza sarebbe un suo modo di esistenza analogo a quello, per esempio, di un suo movimento, o di un suo stato elettrico o termico o altro simile. Sarebbe il modo medesimo e non la sostanza che porta il modo. La sostanza è altro da questo modo (mettiamo da un dato movimento di essa), ed era interamente prima che avesse concepito un dato movimento, e resta tutto ancora pur cessato il movimento prima concepito. E il modo è altro dalla detta sostanza, e non dice necessariamente la individualità di essa diversa da qualunque altra; perchè l'identico movimento si può supporre anche in un altro soggetto.

La sensazione per sè non solo non dà l'individualità; ma non dà neanche la realtà. Dà solo il fatto della sua coscienza, poichè il sentire consiste appunto in questa coscienza. La realtà del fatto della sensazione, e l' individualità corrispondente sono dei rapporti aggiunti in conseguenza delle associazioni delle sensazioni, e delle integrazioni che ne conseguono.

La realtà è il fatto della coscienza *più l'oggetto relativo* che l'esperienza ci apprende ad associargli; come dimostrerò nel lavoro più volte accennato parlando della *Percezione.*

L'individualità è la realtà *più il riferimento suo al punto di intersecazione del tempo e dello spazio determinato,* come ho detto sopra.

Così dunque resta spiegato il fatto della individualizzazione del modo. Quel fatto che la Metafisica non può spiegare, come dicevamo.

Non solo. Ma resta pure evidente che non si dà altra individualizzazione all'infuori della predetta dei modi.

Onde l'individualizzazione della Metafisica apparisce una chimera anche per questo, che la considera della sostanza, mentre è dei modi. Nel che in pari tempo si ha la riprova del vero positivo che la sostanza stessa non si differenzia essenzialmente dal modo: e non è in fine che una relazione speciale del modo medesimo.

VII.

Torniamo ora (dopo le diversioni messe in mezzo per togliere le dubbiezze insorte) al nostro caso esaminato sopra. *F* è il punto d'intersecazione considerato in astratto, vale a dire prescindendo dalle linee stesse incrociantisi, e quindi dai punti onde esse risultano: prescindendo cioè dal rapporto del punto di intersecazione con tutti questi altri.

Ma *F* una volta è il punto d'intersecazione dei due tratti di linee *t s;* e un'altra volta il punto d'intersecazione degli altri due tratti *t' s'*.

Quindi *F*, che, da sè, è puramente *F* nella *t s*, e anche nella *t' s'*, in rapporto poi con *t s* si specifica per esso rapporto e diventa *M;* e diventa invece *N* nel rapporto speciale diverso con *t' s'*.

E così *F* specificato in *M* lo chiamo *A*, e specificato in *N* lo chiamo *B*. Ed ecco spiegato ciò che sopra assumemmo per la nostra dimostrazione.

E ciò basterebbe. Ma trattandosi di una dottrina positiva deve poi anche constare, che nessun fatto la contraddice, e che sono moltissimi i fatti già osservati e studiati che servono a stabilirla, oltrechè indirettamente, anche direttamente.

Qui però non andremo in lungo. Accenneremo solo ritoccando e riassumendo all'uopo anche alcune delle cose dette prima, i due ordini di fatti, onde si inducono le due leggi fondamentali della individualizzazione.

I fatti li accenno soltanto. Altrimenti dovrei scrivere un volume; e dovrei pei più importanti entrare in ispecialità della scienza sperimentale che non sono le mie. Qui basta che apparisca l'uso da farsi dei risultati dei lavori degli specialisti di fronte alla quistione astratta posta dalla filosofia tradizionale. Il

che pure importa una specialità di indirizzo scientifico; quella specialità, che è propria del presente lavoro.

Legge prima. Una cosa è distinta da un'altra, non per una sua arcana essenza incommunicabile che dentro vi si intravveda, ma per caratteri o dati di cognizione onde si *specifica*. In modo che, mancando questi dati specificanti, scompare la pluralità dei distinti e rimane l'identico o indifferente unico. Se nel luogo dove ho messo l'ombrello se ne mettesse un altro identico, io ne lo riporterei credendolo il mio; e mai, se altro non succedesse, non cesserei poi di credere che lo fosse. Così l'atomo dell' idrogeno pel chimico è un atomo affatto indeterminato, come il mattone che il muratore prende a caso per metterlo a posto nel muro che va costruendo. E con ciò sta il fatto significantissimo che molte cose troppo somiglianti, per pure distinguerle, si *numerizzano*.

Legge seconda. Conseguentemente l'individuazione nelle cose è più o meno secondo che è più o meno la complessità delle note onde si fa la specificazione. Quindi, se si può dire nulla, mettiamo, nelle vescicole di vapore della nebbia di un giorno caliginoso d'inverno, e nelle goccie dell'acqua del mare, e nei granelli d'arena del suo lido, qualche cosa più la riscontriamo nelle piante di frumento di un campo, e più ancora nei singoli uccelli di uno stormo. E più ancora in una torma di animali domestici che si conoscono da vicino; per esempio nelle oche custodite da un fanciullo, o nelle capre guardate da un montanaro, conosciute, magari, anche per nome ad una ad una. E più ancora in certi animali che convivono coll'uomo, come il gatto di casa e il cane da caccia, che la padrona e il cacciatore distinguono da tutti gli altri gatti e da tutti gli altri cani; conoscendoli, cioè, non semplicemente come un gatto ed un cane, ma come quel dato gatto e quel dato cane. E più di tutto poi nell'uomo; perchè esso ci offre un maggior numero di fatti onde specificarne e distinguerne uno da tutti gli altri. E ciò in ragione che con un uomo si abbiano maggiori contatti, vale a dire maggiori occasioni di apprenderne le particolarità. Cosicchè gli stranieri sono meno distinti; più i concittadini; più ancora i conoscenti; più di tutti i famigliari, come apparisce anche dal fatto che si designano col solo nome, mentre per gli altri si adopera anche il cognome.

Ma la distinzione maggiore, per un uomo, è quella onde rappresenta sè stesso. E ciò unicamente perchè il senso intimo

gli fornisce una somma senza confronto maggiore di dati specificanti, accompagnati poi a differenziarli maggiormente anche da una speciale qualità di rapporto: dal rapporto cioè che, invece di esser pensati parte di un gruppo di dati onde si compose la rappresentazione di un oggetto esterno (gruppo annodatosi intorno a sensazioni degli organi esterni), si pensano appartenenti al tutto formato per l'associazione tra loro delle sensazioni degli organi interni.

Ho detto: *unicamente per questa somma maggiore di dati specificanti*. E non per altro; ossia non *assolutamente*. Cioè non in quanto alla cognizione di sè si unisca, come insegna il Metafisico, per farlo comparire una individualità, una qualunque intuizione di una supposta sua arcana essenza incommunicabile, che sia la sola ragione del concetto stesso della individualità.

Quanti fatti si potrebbero addurre quale prova diretta positiva di questo asserto! Mi limito ad accennarne alcuni, che possono servire per coordinarvi gli altri che sono, o possono venire a cognizione del lettore.

I patologi in questi ultimi tempi hanno fatto notare in casi abbastanza frequenti il fatto curiosissimo della *coscienza doppia*. E per questo mi rimetto alle loro descrizioni ed osservazioni. Non è chi non rilevi l'importanza del fenomeno in discorso in rapporto alla quistione dell'individuazione. Ma ad apprezzarlo convenientemente bisogna coordinarlo ai fatti correlativi esterni ed interni presentati, i primi, dalla biologia, i secondi dalla psicologia normale e patologica.

La biologia ha fatto conoscere che l'uomo è una delle infinite forme di individualità, che si riscontrano nella storia naturale degli animali. Una di queste forme di individualità; le quali, tutte, sono unità essenzialmente *collettive*. In modo che ciò, che si chiama la *vita* loro, è sempre una *somma di funzioni*. Sicchè, come la somma degli organi può spartirsi, almeno temporariamente, sia nella alternazione normale del lavoro vitale, sia in una più o meno durevole scissione anormale e morbosa, così anche la somma delle funzioni corrispondenti. E sì da apparire con ciò tante totalità distinte di coscienza, o tante individualità, quante sono le frazioni operanti separatamente. Scomparendo così la supposta individualità inscindibile unica, e dimostrandosi che essa è solamente la somma degli elementi tutti indistintamente presi; poichè, anche presi indistintamente in una sola parte della somma totale, valgono a presentarsi

come una nuova e propria individualità. E per questa parte della biologia mi rimetto al libro, già diventato classico, di Alfredo Espinas, intitolato « Le Società Animali, » il quale dovrebbe essere il Vademecum dei psicologi, e basta da solo a guarire l'ubbia dell'essenza metafisica individualizzante.

L'osservazione psicologica poi concorre con una infinità di fatti a mostrare la verità del concetto della individualità dato dalla biologia e della sua spiegazione del fenomeno della coscienza doppia. E la rinforza coll'analogia di altre sue forme.

Quando ad uno in età adulta, da un'altra persona che possa averne la ricordanza circostanziata, si presenta il di lui essere di molti anni innanzi che abbia dimenticato, esso concepisce il sè stesso di quel tempo come un altro individuo. Come un altro sè stesso. E ciò avviene, tanto o quanto, guardando un vecchio il proprio ritratto da giovane, leggendo uno scrittore un proprio scritto dimenticato, e via discorrendo.

E così nelle lontananze avvicinate in altre maniere. Nel sogno avviene spessissimo che si ravvivino delle ricordanze quasi del tutto obliate nella veglia. E si dà allora che se il sogno ci torna in mente ridestandoci, ci si presentino di fronte nella coscienza due *Me:* l'attuale, e un altro che non è più e che si differenzia dal primo. In un caso di sonnambulismo di un mio compagno di collegio, da me osservato molte volte e attentamente studiato, si verificava che, essendo inetto a preparare bene nella veglia la composizione italiana che doveva fare per la scuola, la facesse poi meglio de' più valenti de' suoi compagni nello stato di sonnambulismo, occorrendo solo che uno di questi tirasse, ad ogni riga, un poco in giù il foglio, affinchè non tornasse colla penna sulla riga scritta precedentemente. E che rimanesse poi mortificatissimo quando, tornato desto, trovava sè stesso diverso da quello che s'era sentito non desto.

Ed è ben naturale che nei casi suddetti uno debba trovare nella propria coscienza contemporaneamente un sè stesso di ora diverso da un sè stesso di un altro tempo vicino o lontano.

Come l'individualità del sè presente è determinata dalla *continuità degli elementi coesistenti* presentantisi insieme in un tutto indistinto nella coscienza attuale, così la *medesimezza* della stessa individualità in un lasso di tempo è determinata dalla *continuità delle coscienze successive:* delle precedenti fra di loro, e di esse coll'attuale. Le coscienze successive non sono veramente identiche fra di loro, trasformandosi la coscienza continuamente come

le cose e gli avvenimenti naturali in genere, e come l'organismo umano, che passa con incessante mutamento dalla puerizia alla gioventù e alla vecchiaia. Ma la trasformazione è lenta assai e non apparisce prendendo due punti vicini del suo corso, ovvero passando gradatamente da punto a punto, perchè un punto vicino ad un altro gli è ancora così somigliante che sembra il medesimo. Apparisce però prendendo due punti lontani e senza la continuità degli intermedi che li raccorda con un passaggio lento ed indiscernibile. I due punti così lontanamente presi (o per lontananza di tempo, come dalla gioventù alla vecchiaia, o per salto subitaneo da stato a stato, come dalla condizione psichica normale ad una anormale) e considerati isolatamente, cioè senza che si connettano per mezzo delle gradazioni intermedie conducenti insensibilmente dall'uno all'altro, non possono apparire lo stesso punto, o la medesima coscienza e individualità; ma devono apparire due punti diversi, due diverse coscienze, due diverse individualità. Come è dato nei fatti già addotti e negli altri analoghi che, per modo di esempio, ancora aggiungo.

Nelle malattie mentali la alterazione delle funzioni normali importa molte volte, come da una parte la intensivazione esageratissima di formazioni psichiche anche affatto accidentali, così dall'altra uno smarrimento e una disorientazione forte nel fondo normale integrante della coscienza. Onde un travisamento più o meno grande della solita rappresentazione di sè e fino alla impossibilità di riconoscersi. Onde anche il nome di *alienato* che si dà a chi è in questo stato.

Il che apparisce sopratutto, se l'accesso morboso è intermittente, quando subentra un ritorno alla coscienza normale, e si riproduca in qualche modo momentaneamente solo nella semplice ricordanza la coscienza anormale cessata. Ha luogo allora un sentimento curiosissimo, quello cioè di un *io straniero,* per così esprimermi, che si presenti in casa dell'*io solito,* quasi minacciandolo di volervisi intrudere in sua vece.

Il quale fenomeno, più o meno, e in modi poi immensamente variati, si presenta nei casi psichici analoghi a quelli dell'alienazione; come nell'ebbro, e in genere in chi è sotto l'impressione di sostanze che alterano le funzioni rappresentative; e nel sognante; e sopratutto nel sonnambulo. Del quale è curiosa assai la lotta che si forma nella sua coscienza se mai si desta bruscamente nel periodo del sonnambulismo.

Nè si può eludere la conseguenza che si trae dalle osserva-

zioni addotte col dire che, se uno distingue un sè di prima diverso da un sè attuale, o due sè diversi contemporanei, occorre che persista un sè di mezzo, un sè sempre identico a sè stesso, atto a fare il confronto fra i due diversi, e a fare il giudizio della diversità loro. Questo sè identico confrontante e giudicante è un sè instabilissimo che può diminuire fino a scomparire del tutto. Questo sè identico è la sola persistenza di un complesso uguale di sentimenti soggettivi nelle due coscienze che osservammo diverse, ossia di un complesso che torna nell'una coscienza e nell'altra, e serve quasi di ponte fra le due. Vale a dire è un complesso che si trova integrare e la prima e la seconda. Ma, come dicemmo, non essendo per nulla quell'essenziale inscindibile che suppongono i Metafisici, è soggetto a diminuirsi di contenuto per la stessa legge per la quale la totalità della coscienza unica dell'uomo normale è soggetta a scindersi in due. È, dico, soggetto a diminuirsi fino a scomparire affatto. Chè si verifica anche il caso patologico, e non infrequente, che si diano le due coscienze diverse affatto staccate l'una dall'altra, e in modo che il soggetto debba dire: io sono A, e poi: io sono B, senza la possibilità di soggiungere: è lo stesso Me che prima fu A e poi è diventato B. Ed è il caso che nello stato che uno si sente B sia affatto dimentico di quello stato nel quale si è sentito B. E del resto, se anche la separazione parziale dei sentimenti soggettivi ha la forza di fare apparire una diversità tra un sè d'un momento e un altro sè, ciò vuol dire che l'apparenza stessa del sè normale è data, non da qualche cosa che stia al disotto dei sentimenti stessi disgregabili, ma dalla somma di questi, onde rimanga frazionabile il sentimento dell'individualità, come è frazionabile la detta somma. Se il sentimento della individualità fosse dato essenzialmente da questo preteso sottostante immancabile, la medesimezza dell'individualità durerebbe come il sottostante supposto, e non potrebbe aver luogo il fenomeno, dato dall'osservazione del fatto, della coscienza doppia.

Tornando poi al discorso di prima è importantissimo che si avverta, che gli stati anormali sopra menzionati dell'alienazione, dell'ebbrezza, del sonnambulismo non sono poi che gradazioni forti di stati diversi riproducentisi e alternantisi *abitualmente nello stato normale:* e che questo anzi è costituito da un flusso continuo di coscienze variate, a quel modo che la fiamma di un becco di gas, che pare la stessa assisa sempre sul becco medesimo, non è che la successione rapida dei getti più o meno si-

mili che sottentrano l'uno all'altro. Chi non ha avvertito il travisamento fortissimo che subisce la rappresentazione di sè nell'umore gajo e nel malinconico, nello stato di soddisfazione che rende benevoli, e nello stato di dispetto che rende malevoli, e quando ci pare di essere valenti in qualche cosa, e poi tutto ad un tratto di non valer più nulla? Dove talvolta una buona dormita la notte, o una buona colazione, o magari anche solo una tazza di caffè basta a farci cambiar di parere e a farci dire: non mi riconosco più.

E in ordine alle cose qui discorse gioverà ricordare quanto scrissi nella mia *Morale dei Positivisti.* Ne trascrivo il § 10 del capitolo VII:

« Ho detto, un organismo unico. Ma non allo stesso modo in tutti gli individui.

« In ogni coscienza si attengono sempre fra di loro, più o meno, direttamente o indirettamente, le formazioni sue, e semplici e complesse.

« Ma la coordinazione logica assoluta di tutte quante non c'è mai: e differentissimi sono i gradi della coordinazione relativa. E quella che c'è è sempre ondeggiante, come la vita psichica stessa.

« Maggiore è la coordinazione logica degli elementi della coscienza dell'uomo di genio, nel quale l'idea si scolpisce viva e si agita potente; e per la forza dell'attenzione si attira sempre più attorno, nell'ordine dovuto, i concetti relativi, e disfà anche, riformandoli, i contrari. Minore nel mediocre; nel volgo vivono inavvertite le contraddizioni più flagranti. Come, per dirne una fra mille, la credenza simultanea nel destino e nel libero arbitrio.

« L'uomo reale quindi, e l'uomo storico, non è come l'astratto e l'ideale della scienza e dell'arte. Nella realtà, in un uomo solo vivono, per dir così, molti uomini diversi in una volta. Come nei sedimenti sovrapposti di un'isola le formazioni geologiche di varie età. Nessun uomo ha il privilegio di essere libero affatto da stonature o mostruosità psichiche, come non lo è mai del tutto dalle fisiche. Perciò un eroe della storia non è come un eroe di un dramma, che si costruisce con uno stampo fatto apposta, e colla regolarità delle forme geometriche. »

Ho detto nel tratto riportato: *Nella realtà, in un uomo solo vivono, per dir così, molti uomini diversi in una volta.* Le diverse *regioni* del campo della coscienza virtuale di un uomo possono

ripresentarsi *con prospettive diverse*, onde la variazione normale detta sopra della coscenza dell'uomo sano, e da un'ora all'altra, e sopratutto da un'età all'altra. Ma si possono presentare solo alcune di dette regioni con intensità di tanto maggiore del resto, che questo sia come scomparso: onde le variazioni anormali dell'ebbrezza, del sonnambulismo, dell'alienazione.

Il che si verifica in modo curioso nell'uomo decrepito e nella vita che si esaurisce.

Qui la coscienza si fa, per dir così, *sporadica*. Se ne oblitera gran parte del campo, rimanendone soltanto delle chiazze isolate di consapevolezza. Come in quelle piante molto vecchie, nella massima parte disseccate e imputridite, che portano ancora qua e là qualche ramoscello tisicamente verdeggiante. L'uomo normale, che è la *risultante* di tutte le formazioni psichiche prodottesi durante la vita, non c'è più. Non esistono più se non dei frantumi dell'uomo precedente. Sicchè, se un eroe invecchiando rimbambisce, o agonizzante parla come un vile, ciò non toglie niente alla interezza della stima dovuta alla sua figura nella sua anteriore integrità.

Padova, 1° giugno 1881.

ROBERTO ARDIGÒ.

IL SENSO DEI COLORI

NELLA PERCEZIONE

Altrove ho chiamati gli organi dei sensi *primi centri di produzione*, perchè credo che a loro spetti una gran parte dell'azione e del processo dei fenomeni percettivi. In essi vi ha la prima azione e reazione fra l'energia esteriore eccitatrice e l'elemento nervoso eccitabile, e da essi parte la prima trasformazione di questa energia in una forma specifica per trovare il suo massimo svolgimento negli organi centrali, che sono gli organi coscienti.

Questo fatto trova la sua più chiara dimostrazione nell'organo della vista, e principalmente in quella parte sensibile che è la retina. Come è stato mostrato da Boll e da Kühne (1), in principal modo, la retina contiene nello strato dei coni e dei bastoncelli un pigmento rosso alterabile all'azione della luce. Ora, in questa alterazione, che senza dubbio è un effetto di azione chimica della luce, si produce un'imagine che si può chiamare *fotochimica*, o fotografica nel senso più generico. Ciò avviene in un periodo di tempo e indipendentemente dalla cooperazione dei centri nervosi; per contro, dallo svolgimento di questa imagine retinica dipendono l'azione e la cooperazione centrale. La persistenza di questa imagine retinica, quindi le imagini accidentali positive e negative, tutto è prova evidente del valore dell'organo periferico, a giustificazione dell'asserto che esso sia un primo centro di produzione.

A questo fatto dobbiamo attribuire il fenomeno meraviglioso e splendido dei colori, più che all'organo centrale, perocchè dalla

---

(1) BOLL, negli Atti della R. Accademia dei Lincei, 1877. — KÜHNE, *Chemische Vorgänge in der Netzhaut*, Leipzig 1879 nell'*Handbuch di* HERMANN.

semplice differenza di numero e di lunghezza di vibrazioni luminose, che possiamo chiamare quantitativa, risulta una differenza qualitativa nella sensazione. Con ciò, si comprende, non accettiamo la ipotesi di Young-Helmholtz delle fibre specifiche ai tre colori fondamentali. Qui non è il luogo di discutere la questione; ma noi ammettiamo che la funzione costituisca specifica l'azione nervosa, e perciò cessata la funzione, cessi la forma specifica funzionale.

Così, per noi, l'occhio è un laboratorio, di cui quella membranella sottile che è la retina, è la fucina delle trasformazioni della luce obbiettiva, che è una semplice forma di movimento. Sicuramente non è l'occhio il solo fattore dei fenomeni sensitivi, vi ha il concorso del cervello, ove vanno le diverse eccitazioni e modificazioni prodotte sulla retina; ma esso è come il ponte che mette in comunicazione il mondo esterno col cervello, mondo interno e meraviglioso. Tutti i fenomeni del mondo esteriore passano per un intermedio, che li trasforma e li elabora pel cervello; e se sono mirabili gli altri intermedî, vie di comunicazione all'esterno, cioè gli altri organi, quello della visione ci sembra il più mirabile.

Se penetriamo per la stessa via per la quale sono entrate le trasformazioni retiniche, dovute alle onde del movimento etereo, troveremo che queste modificazioni si elaborano in un modo nuovo e dànno nuovi prodotti e nuovi risultati. Ma a misura che c'interniamo, i fenomeni della luce colorata diventano meno palpabili e meno visibili, e le trasformazioni sono più complesse e più delicate.

Il fenomeno primitivo che si produce per la cooperazione del centro nervoso encefalico, è un'imagine dell'oggetto che ha la sua impressione sulla retina. Questa imagine è colorata; e dico colorata, inchiusi il bianco ed il nero, benchè nè il primo nè il secondo siano colori; ma il primo è la composizione dei colori, l'altro è la negazione. Ma un nero assoluto non esiste per noi, chè altrimenti non sarebbe visibile, vi ha sempre un debole grado di riflessione luminosa; un bianco assoluto, il che vorrebbe dire una riflessione totale senza alcun assorbimento, non v'ha neppure. E noi tutti siamo abituati a chiamare colori il bianco ed il nero, come il giallo ed il verde. Dunque, io dico, l'imagine d'un oggetto che siasi, è colorata; e non solo un oggetto, ma ancora un mezzo trasparente ci par colorato, come il blu del cielo.

Dicendo che ogni imagine d'oggetto che ci formiamo per una

sensazione di vista, è colorata, non dico una novità, perchè tutti gli uomini percepiscono gli oggetti per mezzo della vista, sempre colorati, nessuno eccettuato. Non è così però, se io dicessi che noi conosciamo gli oggetti pel loro colore, e che questo è la sorgente principale delle nostre idee, rispetto agli oggetti che ci circondano ed ai fenomeni che accadono intorno a noi. È possibile trovare che alcuno creda a questa asserzione, perchè non è artificiosa ed è di accordo con ciò che si è affermato, che le imagini che ci formiamo degli oggetti sono colorate; ma è molto più facile trovare chi non ci creda e accampi molti dubbi.

Anticipando in parte i dubbi, io dico che realmente due mezzi, non un solo, sono necessari, pel senso della vista, alla conoscenza degli oggetti, il *colore* ed il *movimento*. Gli oggetti non si presentano soltanto come *colorati*, ma anco come *estesi*, o, in una sola espressione, come *estensione colorata*. Il colore non è un punto senza estensione, ma una superficie; esso comunemente apparisce negli oggetti come uno strato disteso, una superficie loro; e così li conosciamo, sia l'estensione a due o tre dimensioni.

Cerchiamo di separare l'estensione dal colore, e non ci riusciremo; cerchiamo di separare l'estensione dall'oggetto, e si avrà l'astrazione del matematico, ma non la realtà; cerchiamo, infine, di separare il colore dall'oggetto, e questo ci sparirà totalmente dalla mente e dal pensiero. È un esperimento ben facile questo; si pensi per un istante un oggetto noto, e poi si tenti di pensarlo senza alcun colore, o meglio senza estensione colorata; sarà impossibile per tutti, come è impossibile per me. Solo per un cieco nato è possibile concepire un oggetto senza colore; ma per lui sarà impossibile concepirlo senza una superficie scabra o levigata, o senza resistenza. La ragione è chiara e semplice: *qualunque oggetto si presenta a noi solamente come una qualità, che è un prodotto dei nostri sensi in concorso dell'azione di essi oggetti, e non altrimenti.*

La dimostrazione di questo fatto, che è una legge psicologica, si può avere dal modo stesso che si produce una sensazione di colore, e come questa ogni altra sensazione possibile. Possiamo quindi convertire questa legge in un atto particolare, dicendo che *qualunque oggetto si presenta a noi, per la sensazione di vista, prende l'apparenza di una estensione colorata, la quale è un prodotto del senso della vista in concorso dell'azione dell'oggetto che ha agito sull' organo della vista.* Per un altro processo attribuiamo agli oggetti queste qualità che crediamo scorgervi

come sieno loro appartenenze inseparabili e necessarie. Se tentiamo spogliarli di queste appartenenze, che in realtà non spettano a loro, gli oggetti si dileguano. Per la visione, in particolare, separiamo il colore e l'estensione, e non troveremo più l'oggetto. Senza colore si può avere un'estensione vuota, e ciò può considerarsi un'astrazione del matematico, come avvertiva, ma non la rappresentazione del mondo esteriore, come d'ordinario si presenta a lui ed a tutti gli uomini.

Se la parola *estensione* non parrà chiara, si sostituisca, pel fenomeno comune, *forma* degli oggetti, e riuscirà più chiara ed intelligibile; gli oggetti, cioè, si presentano alla sensazione di vista con una *forma colorata* e non in altro modo.

Or questa forma può essere appresa mercè il movimento associato alla sensazione, qui alla sensazione di colore. L'occhio fra gli organi dei sensi, anco per questo riguardo, è il più perfetto, perchè ha muscoli speciali di movimento, che colla testa ferma possono farlo volgere per ogni direzione; colla testa in movimento la varietà delle direzioni aumenta ed è indefinita. Percorrere collo sguardo la superficie di un oggetto, tornare a percorrerla, e per ogni direzione, è acquistare un'imagine completa di esso. Ciò diventa più chiaro a concepirsi, quando si pensi che vi ha una visione diretta ed una indiretta, e che questa simultaneamente accompagna la diretta, in modo che il medesimo punto dell'oggetto percorso dallo sguardo nella visione diretta, è ripercorso dalla indiretta; e che nel rifare il movimento nel senso inverso si ha due volte la visione, una diretta, l' altra indiretta, dal medesimo punto (1). La distanza da un punto all'altro è calcolata, nella esperienza che si acquista nella visione, per mezzo del movimento che si fa dalla visione diretta all'indiretta e viceversa. I movimenti dell'occhio per la loro rapidità si prestano meravigliosamente a far percorrere la superficie d'un oggetto collo sguardo in tempo brevissimo. I movimenti di sguardo, infatti, secondo alcune esperienze, risultano presso a poco di 0,0047 di secondo colla testa ferma (2). Colla testa in movimento questa velocità può aumentare, e la rapidità colla quale si percorre collo sguardo una superficie, può diventare grandissima.

---

(1) Vedi i miei *Elementi di Psicologia.* Libro II. Capo 9.°, pag. 283 e seguenti.

(2) LAMANSKY, presso HERING, der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. Leipzig 1879, pag. 477 e seg. — III vol. dell'*Handbuch* di HERMANN.

Or bene, ogni parte della superficie dell'oggetto che si percorre collo sguardo, è colorata, ed è visibile perchè è colorata; così che la sensazione di colore diviene un elemento integrante dell'estensione per la percezione visiva, e qualunque volta noi vogliamo richiamare alla mente un oggetto che siasi, esso torna sotto la forma di colore esteso, o di estensione colorata definita. In altre parole, l'idea che ci formiamo degli oggetti, è di una estensione colorata, ed il processo che l'ha formata, è il movimento associato alla sensazione di colore. E come l'estensione visibile si ha per un movimento reale unito ad una sensazione presente di colore, così l'idea dell'estensione visibile si ha per un movimento ideale associato all'idea di colore. Questa associazione diviene indissolubile per la nostra coscienza e per la nostra mente, e una forma necessaria del nostro pensiero, che neppure la cecità posteriore all'acquisto dell'estensione visibile può risolvere o distruggere.

Ma in questa associazione, benchè il movimento abbia una parte principale rispetto all'estensione che si percepisce, la sensazione di colore lo vince nella chiarezza rappresentativa. Cioè, noi non abbiamo conoscenza chiara e definita di tutti i movimenti oculari, che si riferiscono ai mutamenti istantanei delle linee di sguardo o di direzione; ne abbiamo alcuna dei movimenti volontari, specialmente se si esige uno sforzo considerevole dell'innervazione; ma degli altri non derivati dall'influenza volontaria, e sono il maggior numero, non abbiamo coscienza, e se ne abbiamo alcuna, è indefinita ed oscura. Non è così del colore; questo occupa tutto il campo della coscienza e non si presenta mai in uno stato incosciente o indefinito, trattandosi di percezione definita di un oggetto.

Che ne risulta da questo fatto e da questo vantaggio della sensazione di colore sul movimento oculare? — Vi ha un risultato sorprendente che io mi affretto ad enunciare, cioè: *un numero considerevole di idee è derivato dalla percezione dei colori degli oggetti*, o meglio: *di un numero considerevole di oggetti abbiamo idee che derivano pel colore, pel quale a noi si sono presentati.* Non dico di tutte, perchè ci ha un altro modo di concepire gli oggetti, abbastanza significativo e d'importanza forse eguale, il loro *movimento.* Voglio dire che la percezione degli oggetti nello stato immobile ha dato idee che derivano dal colore, quella di oggetti in movimento ha dato idee che derivano dal loro movimento. E se dicessi che si può associare il colore de-

gli oggetti al loro movimento, potrei ancora dire che noi possiamo rappresentarci oggetti come un *colore che si muove*, o un *movimento del colore*. Ma, se ancora si pensi che questi movimenti degli oggetti sono visibili per la luce, sia bianca che colorata, io credo di potere affermare con un'espressione che sembrerà un paradosso, che come la luce obbiettiva, che in sè è movimento e non altro, ha creato un mondo di forme e di fenomeni organici nel regno animale e nel vegetale (1), così la luce subbiettiva, o la sensazione di luce, ha creato un mondo di idee ed è sorgente di conoscenze infinite.

È necessario, pertanto, che io dia qualche prova di questa asserzione, perchè così passerebbe come una cosa detta per caso.

Come è possibile indagare questo fatto? come si possono averne prove abbastanza soddisfacenti? — Dapprima bisogna che io ricordi un fatto che tutti ammettono, cioè che i nostri pensieri, le nostre idee ed i nostri sentimenti si possono manifestare per certi segni che costituiscono il linguaggio, cioè le parole. Ora, se è vero che nella parola trovasi il pensiero e l'idea, suo elemento essenziale, essa ci deve rivelare quel fatto così sorprendente, che cioè l'idea è un'imagine di colore in un numero considerevole di volte come ci deve rivelare che essa è imagine del movimento, dell'oggetto e dell'occhio, o una composizione del colore col movimento.

Bisogna però per un momento riportarci colla mente verso un'età remotissima, oscura, e di cui è difficilissimo determinare la data, ai primordî della vita della nostra specie. Colà troveremo le fonti delle manifestazioni delle nostre idee, e la significazione originale di queste manifestazioni, come fatto primitivo della relazione fra i colori e la nostra mente. Chè, se ora esaminiamo le parole che compongono la lingua che parliamo, esse non hanno nè conservano la significazione originaria, anzi ne hanno una che sembra piuttosto convenzionale, come un segno qualunque per esprimere un'idea o un pensiero. Non sapremmo dire che significhino *notte* o *giorno*, altro che due segni parlati per indicare due fasi della rotazione terrestre.

La parola *notte*, che trovasi non solo nelle lingue moderne

(1) Cfr. Grant-Allen, *The colour-sense; its origin and development: An essay on comparative Psychology*. London 1879, Chap. IV-X. — Semper, *The natural conditions of Existence, as they affect animal Life*. London, 1881. Chap. III.

così diverse fra loro, la tedesca, l'inglese, la russa, ma ancora nelle antiche e morte, la latina, la greca, la sanscrita, la zenda, presso a poco coi medesimi suoni, ha un significato che bisogna rintracciare nella radice da cui deriva. La radice è NAK e significa nero, oscuro, da cui sono derivate altre parole che conservano il significato primitivo, come è il latino *niger*, e l'italiano *nero*, ed il sanscrito *nakula*, che è nome di colore. Presso a NAK sta *niç*, anco notte, e *nîla*, oscuro (1).

Ma *nak* bisogna unirlo ad ANG = AG, ungere, imbrattare, donde *akta* sk. colore oscuro e notte; da cui credo non si possa separare *angâra*, carbone. Nè da AG ed ANG si può staccare ARG-RAG (sk. *raj*) colorire, donde anco *rajani* notte e *rakta*, la colorita (notte). E *rajas* significa notte, nebbia, contrada polverosa, vapore denso nell'aria, e *ranga* colore. Vi ha anco *râmi* e *râmyâ*, notte, che significa *oscura, bruna*, come *râma* vale nero, ed oscurità, ed ancora di colore oscuro (dunkelfarbig). A *râmi*, nero, è unito *râtrî* notte (2).

Notte, quindi, pei nostri progenitori ariani valeva la *colorita in nero;* e questa è una sensazione di vista che si riferisce al colore. Ed alla notte appariscono affini la nebbia, il vapore denso nell'aria, là polvere innalzata dal vento, ed il colore disteso sugli oggetti, cioè gli oggetti di color bruno o nero come il carbone (3).

Veniamo a *giorno*. Deriva dal latino *diurnus*, e questo da *dies*, in italiano *giorno* e *dì*, da DIV, che vale *splendere, esser lucente*. Anche *Dyaus, Zeus, Ju-piter*, che sono il cielo brillante ed il nome di un Dio; derivano da DIV. Cielo splendente e giorno sono derivati da una medesima radice nel linguaggio, e da una medesima sensa-

(1) Cfr. FICK, *Vergleichendes Wörterbuch der Indogermanischen Sprachen*, 3.ª ediz., 1.er Bd., 1874. — ASCOLI, *Fonologia comparata del sanscrito, del greco e del latino*, Torino-Firenze, 1870. § 13. Lo stesso, *Studj critici*, II, 1877, pag. 240 in nota. — CURTIUS, *Grundzüge der griechischen Etymologie*, alla voce νύξ. — GEIGER, *Der Ursprung der Sprache*, Stuttgart, 1869. pag. 150, N. 79.

(2) ASCOLI, da una comunicazione personale.

(3) Cfr. FICK, Op. cit. — CURTIUS, Op. cit. — BOPP, *Glossarium comparativum linguæ sanscritæ*. — BENFEY, *Griechisches Wurzellexicon*, II, 27. — GEIGER, op. citata, pag. 146, nota 85. — Su *râmi, râmyâ*, notte, v. FICK, op. cit. in *râma*.

zione nella mente, quella della luce diffusa e che viene dalla vôlta celeste (1).

Nè questo fenomeno è isolato nella stirpe ariana a cui apparteniamo, nè è un fenomeno casuale per queste due parole, notte e giorno. Ho ricercato in molte lingue viventi barbare, dell'Africa, dell'Australia, dell'America, ed ho potuto convincermi che le parole che significano notte e giorno, anche in quelle lingue hanno la corrispondenza con parole che indicano colore e luce, a cui si rannodano molte altre che hanno valore affine (2). In quanto alle parole del nostro stipite, il numero di quelle che si riferiscono alla sensazione di luce e colore è considerevole. Il germe della parola *luce* è RUK, affine ad ARK ed a VRAK, anzi tutte e tre non sono che variazioni di una sola radice, significante *lucere*. Io potrei fare un dizionario ricco di parole derivate da queste tre forme, e portanti l'impronta della sensazione luminosa. Queste parole valgono *luce, chiarezza luminosa, splendore, irraggiare, luna, sole,* alcune *stelle, alba;* e poi *bianco, rosso, arrossire;* e *mondo,* e *spazio libero, vedere, mostrare,* e così via (3).

I nomi dei metalli si riferiscono a nomi di colori, anzi non sono che nomi di colori; molti nomi di animali sono anche nomi di colore, come quelle delle piante e dei fiori. Le piante sono verdeggianti, ma questo verdeggiante è qualche cosa che vive

---

(1) FICK, op. cit. in DIV. — CURTIUS, op. cit. in Ζεύς; anche BOPP e BENFEY, op. cit. — CORSSEN, *Ueber Aussprache, Vokalismus und Betonung der lateinischen Sprache*, 2.ª ediz., 1868-70 Leipzig, Vol. I, p. 281, 381-2; Vol. II, 88, 166, 458, 855. Lo stesso, *Kritische Beiträge zur lateinischen Formenlehre*, Leipzig., 1863, p. 24, 391, 466, 504.

(2) Ho trovato gli esempi più evidenti nelle lingue degli Yuma, degli Aleuti e degli Esquimesi. Cfr. GATSCHET, *Der Yumasprachstamm nach den neuesten handschriftlichen Quellen* (in Zeitschrift für Ethnologie, 1877, XVI); HERZOG, *Ueber die Verwandtschaft des Yumasprachstammes mit der Sprache der Aleuten und der Eskimostämme* (Zeitschrift cit. 1878, VI). — Per le lingue africane confr. EMIN, *Wörtersammlung des Kigónda und Kinyóro* (Zeitschrift cit. 1879, III), SCHWEINFURTH, *Linguistische Ergebnisse einer Reise nach Central-Afrika*, Berlin 1873. — Sopra alcune razze delle Filippine: SCHADENBERG, *Ueber die Negritos der Philippinen* (Zeitschrift cit. 1880, III). Cfr. ancora su alcuni dialetti Americani del nord: GATSCHET, *Farbenbenennungen in nordamerikanischen Sprachen* (Zeitschrift cit. 1879, IV-V).

(3) FICK, alle radici RUCK, ARK. — ASCOLI, *Studj critici*, II, pag. 134, nota. — GEIGER, op. cit., pag. 150 e seg.

e vegeta; quindi l'idea di verde passò a quello di vivere e di aver vigore. Nelle varie lingue della stirpe ariana, *verde* indica il *verde* della pianta, la vegetazione, la forza e la robustezza del vegetare, il vivere e la giovinezza della vita; significa *erba*, e fu personificato in Demeter, Cerere, madre della vegetazione χλόη (1).

I Greci per esprimere fiore dicono *anthos*, parola nota in italiano in *antologia;* è corrispondente all'indiana *andhas*, che significa *erba* e *verde*. Ma *andhas* sk. vale anco oscurità, nero, e privazione di luce in *andhaka* cieco. ἄνθος esprime *colore*, oltre che fiore. Questa significazione di colore vive ancora nella lingua in ἀνθοβαφεῖα, ἀνθοβαφής, ἀνθίζω, χάλκανθος e così via (2).

Se volessi venire ai nomi particolari di piante, di fiori, potrei mostrare meglio, come essi sieno indicati per nomi che significano colori, maniera non mutata neppur oggi dal botanico; il quale, quando non voglia denominare una pianta pel sito in cui principalmente vegeta, o pel nome di qualche persona, la denomina ordinariamente pel colore dei fiori che produce o per le forme delle foglie, o d'altra parte.

Ma è degno di osservazione un fatto in questa forma primitiva del linguaggio rappresentante i colori, cioè che mentre oggi per noi ogni colore è abbastanza determinato e distinto, in origine è confuso, o meglio una sola parola indica diversi ed opposti colori. La radice che ha dato *rajanî*, notte, dà *arjuna*, luce ed argento (bianco, lucente); che ha dato *rakta*, colorato in rosso dà *rajas*, nebbia ed oscurità; che ha prodotto *akta*, notte, oscurità, dà ἀκτίς, raggio di luce e color chiaro, dà *agnis*, ed *ignis*, fuoco, che è lucente e fiammeggiante; il verde che esprime il

---

(1) Sul nome degli animali e dei metalli, vedi Geiger, op. cit., pag. 154 e seg. Note 91, 92. — Sul verde delle piante. Bopp; *Glossarium*, ecc., *Hari* (agg. verde) 1) *viridis*, 2) *gilvus*, *flavus*, 3) *nigricans e gilvo. harina* e *flavo albus*. *harit viridis* (Fortasse lat. *viridis* e guiridis, sicut vivo e guivo. Fortasse χλόα, χλόος e χαλοα, hib. glas « green, verdant, pâle, » germ. vet. gruit, virescit, *grûêt* id.; *gruanti* virens, *gruoti* viror *grôni*, *crôni*, viridis. Pag. 445. — Fick, op. cit. *harita*, grün da ghasta da ghar; gr. χρυσός, lat. rutilus. Pag. 81. — χλωρός da ghal (ghar), χλόη Demeter. Pag. 579. — Benfey, op. cit., pag. 176, ii, *hari*, viridis. — Curtius, op. cit. χλωρός, ecc.

(2) Su *andhas*, ἄνθος, v. Fick, op. cit.; Geiger, op. cit., pag. 149, N. 87, e la grande opera *Ursprung und Entwickelung der menschlichen Sprache und Vernunft*, Stuttgart 1868-72, vol. i, pag. 425, N. 37.

colore della pianta, vale anche giallo, rosso e oscuro, rosseggiante.

Di questo fenomeno, di cui qui non posso fare che un semplice accenno, due credo siano le cause:

a) la niuna distinzione dei colori in origine, compresi più o meno largamente nel fenomeno di luce;

b) ed il concetto del colore in generale come un che di disteso negli oggetti, come del resto sussiste ancora oggi per noi.

Un illustre scrittore tedesco, Geiger, dice: « ciò che è colorato, in origine fu concepito come un fluido disteso, ed evidentemente un disteso colla coscienza e l'intenzione del coloramento. La distinzione del colore fu posteriore (1).» A spiegare questo fatto egli suppone che l'uomo abbia prima nominato quello che egli fece e vide fare, poi le cose della natura (2). A me invece pare si possa dare una spiegazione che stia coll'ordine dei fatti della fisiologia e della psicologia.

Ricordiamo che con la vista per due mezzi percepiamo gli oggetti, pel movimento e pel colore, e ciò per la forma o estensione, che per noi è sempre colorata. Una sensazione di colore non è per noi mai scompagnata da quella della forma dell'oggetto in cui si vede. Ciò vuol dire che nell'atto della sensazione di colore provocato da un oggetto, si ha una serie di movimenti dell'occhio, che si riferiscono alla percezione della forma. Sebbene non sempre abbiamo una coscienza definita di questi movimenti, abbiamo però una coscienza chiara dell'estensione o della forma che percepiamo inseparabilmente dal colore. Il colore quindi vien concepito nell'associazione della forma e nell'atto psicofisico del movimento associato alla sensazione, come *disteso* sull'oggetto. Dico, quindi, che per la stessa natura della percezione noi concepiamo il colore negli oggetti come uno strato superficiale.

Nella sua manifestazione psichica originale il colore non fu conosciuto e distinto tanto per la sua varietà, quanto come qualche cosa che desse forma apparente e visibile, e questo qualche cosa fosse come un *unto,* un *distendere,* perciò un *colorire;* e riferisco di ciò un esempio chiarissimo. ARG o RAG, che sono lo stesso da cui derivano *argento*, che è metallo *bianco*, in sk. *ra-*

(1) GEIGER, *Der Ursprung der Sprache*, pag. 147, N. 29.

(2) Op. cit., pag. 152.

jatan e *rajatas*, bianco, e *arjunas*, luce, e *raktas*, rosso, ed il gr. ἀργυρός; dànno *rajami*, tingere, colorare, ῥέζειν, colorare, che significano già un'azione, quella di distendere i colori; ma quel che è più, significano *stendersi*, e dànno il latino *erigere* e *porriggere* (1). Se il colore non venisse concepito come qualche cosa di disteso negli oggetti, non sarebbe possibile che lo stesso segno di espressione servisse per due idee così disparate; ma nel disteso c'è il colore, ed il colore è un disteso, e la fisiologia della percezione spiega bene il fenomeno, come ho detto.

Ma il senso di questa rappresentazione visiva e colorata nelle parole delle lingue indo-europee andò perdendosi, e sparì totalmente colla trasformazione fonetica ed ideale delle stesse parole. La lingua allora ed il pensiero, legati intimamente al fenomeno della visione, adoperarono un altro mezzo, che fu un passo a nuovi sviluppi della lingua e del pensiero medesimi.

Questo mezzo è stato la composizione delle parole, per la quale il senso rappresentativo è un membro della parola composta, e si riferisce alla sensazione visiva di colore o di movimento, o dell'uno e dell'altro. Anche qui stimo necessario un esempio, e ne riferisco uno ovvio. L'aurora in greco ἕως (ἠώς), sk. *ushas* e *ushâs*, deriva da una radice VAS, che significa illuminare, ardere; ed è facile accorgersi che si riferisce ad una percezione visiva del fenomeno bellissimo del mattino che precede il sole. Ma se la parola *aurora* vale la fiammeggiante e l'illuminante in ori-

---

(1) Cfr. CURTIUS, op. cit. ad ὀρέγω e ῥέζω. — FICK., op. cit. a RAG, ARG. — BENFEY, op. cit. I, 105 — GEIGER riunisce ad una sola idea le radici sanscrite *dah, dih, duh* (*dhagh, dhigh, dhugh*). Da *dah* si ha giorno, *Tag* ted., e vale bruciare, infiammare; da *dih* si ha figura, lat. *fingo, tingo*, ecc. Vedi op. cit., pag. 151.

Anche qui il fenomeno non è isolato nelle lingue ariane; si riscontra pure nelle lingue barbare. Così per citare un esempio, nelle lingue americane del nord, il colore è qualche cosa di disteso negli oggetti, e da una stessa radice si ha il *bianco* ed il *bruno*, o una serie di colori. « Klamath-indianer hat einen Ausdruck für Farbenstoff, *shnóluash*, das auch einen Flecken oder Klechs bedeutet. Dies Namen ist abgeleitet vom Verbum *shnélua* tünchen, färben, beflecken, beklechen, woher das Particip *shnéluatko* gefärbt, getüncht, und ein weiteres Nomen *shneluóthish* Farbenstoff. » GATSCHET, *Farbenbenennungen in nordamerikanischen Sprachen* (Zeitschrift für Ethnologie, 1879, IV–V) pag. 293–4. — Così nel dialetto Dakota dei Sioux nell'alto Missouri, *owa* significa *malen, austreichen*. Pag. 296.

gine, in seguito non se ne ebbe più il senso, come non se ne ha ora. Per noi, come pei Greci del tempo omerico, *aurora* ricorda il fenomeno meraviglioso della levata del sole, e non altro, come un segno parlato.

Ma l'aurora degli Indiani e dei Greci si personificò e divenne un mito, e prese perciò una figura umana. Or questa figura bisognava fosse rappresentata coi colori del fenomeno cui si riferisce; in Omero quindi essa ha le dita rosee, ῥοδοδάκτυλος, siede sopra un trono aureo, χρυσόθρονος, porta un velo croceo, κροκόπεπλος, illumina, φαινολίς, e porta luce agli uomini, φαεσίμβροτος (1).

Questa forma divenne più energica e più pittoresca collo sviluppo del linguaggio e del pensiero, e diede occasione a nuove forme di composizione. Ma una nuova fase evolutiva doveva farla diventare più astratta, e più perfetta; così che il sentimento della percezione dei colori si oscurò maggiormente, ed infine sparì. Oggi il sentimento dell'espressione dei colori è limitato alle sole parole che a questa apparenza luminosa si riferiscono, e che sono in realtà i nomi dei colori. Ma non rimangono i colori la sorgente perenne delle nostre cognizioni per riguardo ad una gran parte del mondo che ci circonda?

G. Sergi.

---

(1) Non ignoro che le parole composte si considerano come una fase primitiva della sintassi; ma ciò non torrà forza all'interpretazione che io intendo dare, credo anzi che sia d'accordo col primo fatto. Gli attributi nelle lingue esprimono le qualità che si trovano negli oggetti a cui si uniscono. Ora, nello stadio primitivo, quando era vivo il senso delle qualità percepite, espresse dai nomi, l'attributo sarebbe stato ozioso; solo quando il senso andò sparendo, l'attributo divenne necessario.

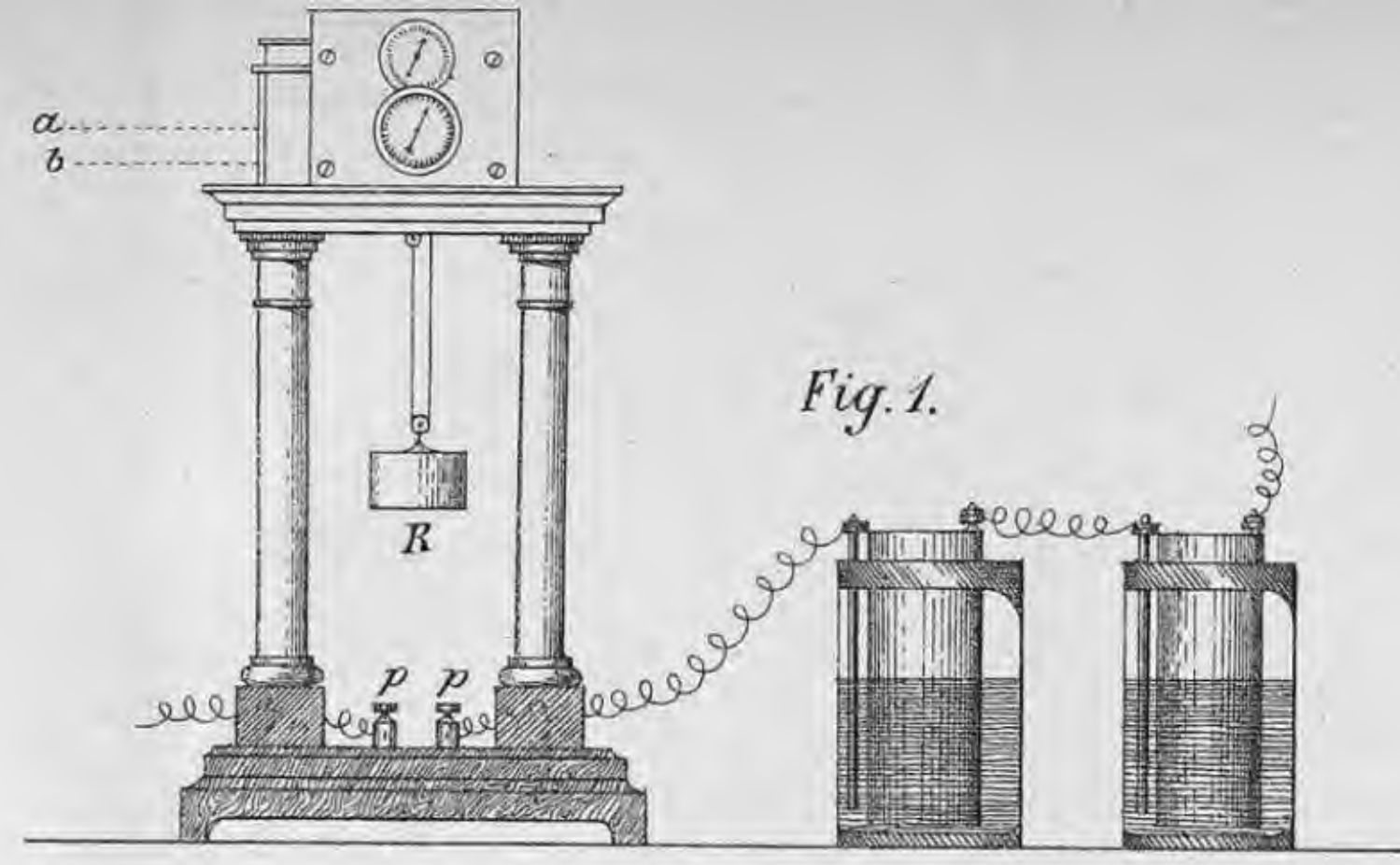
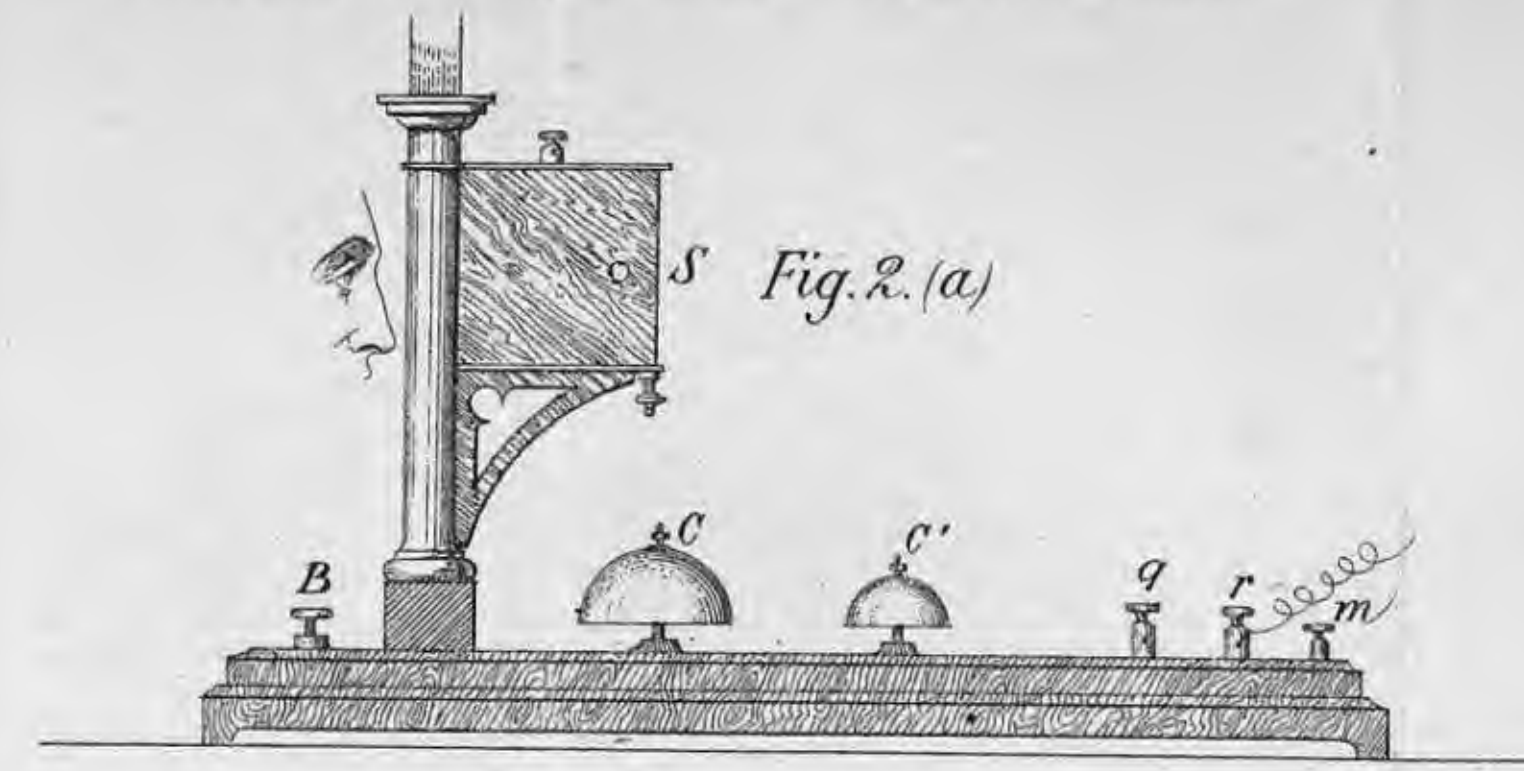
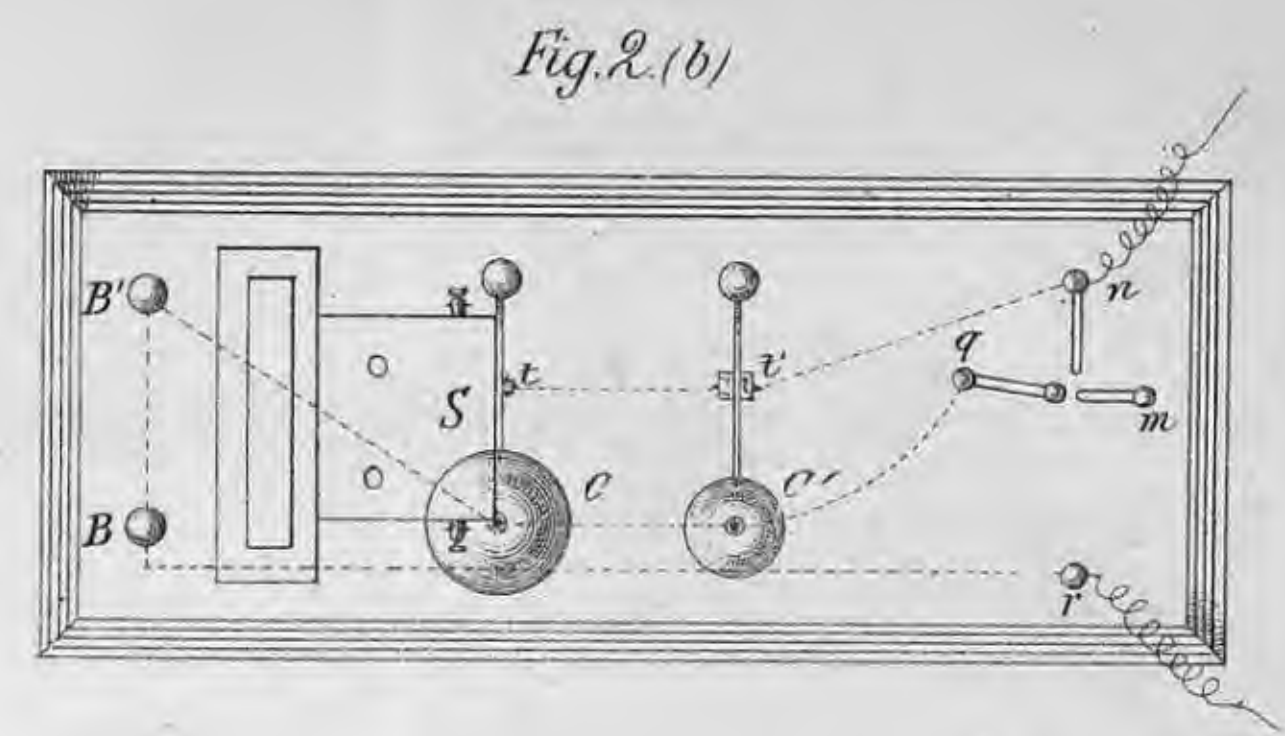
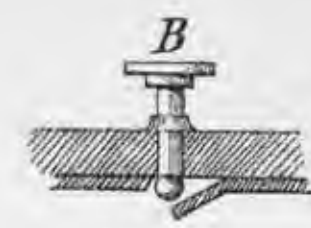
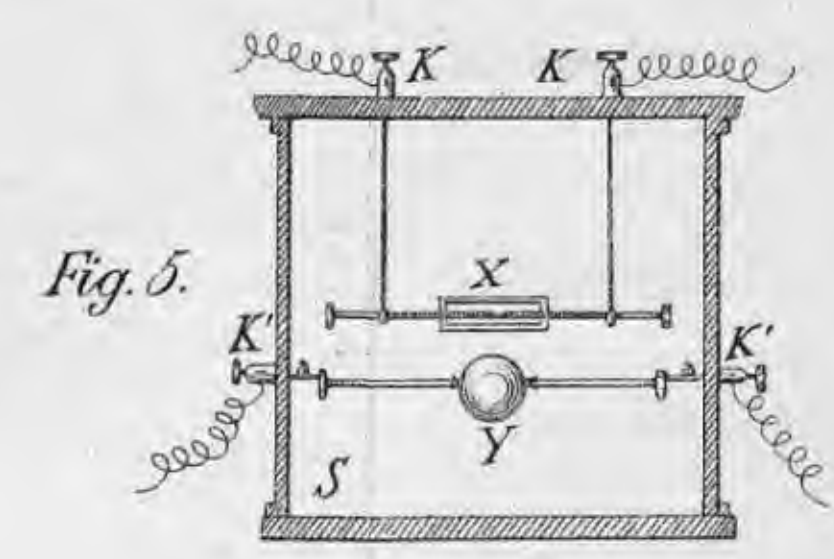
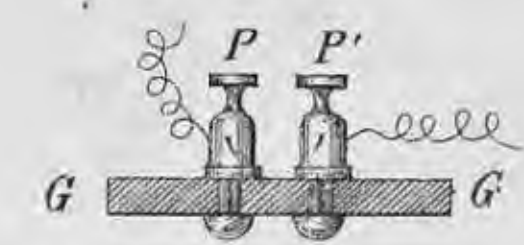
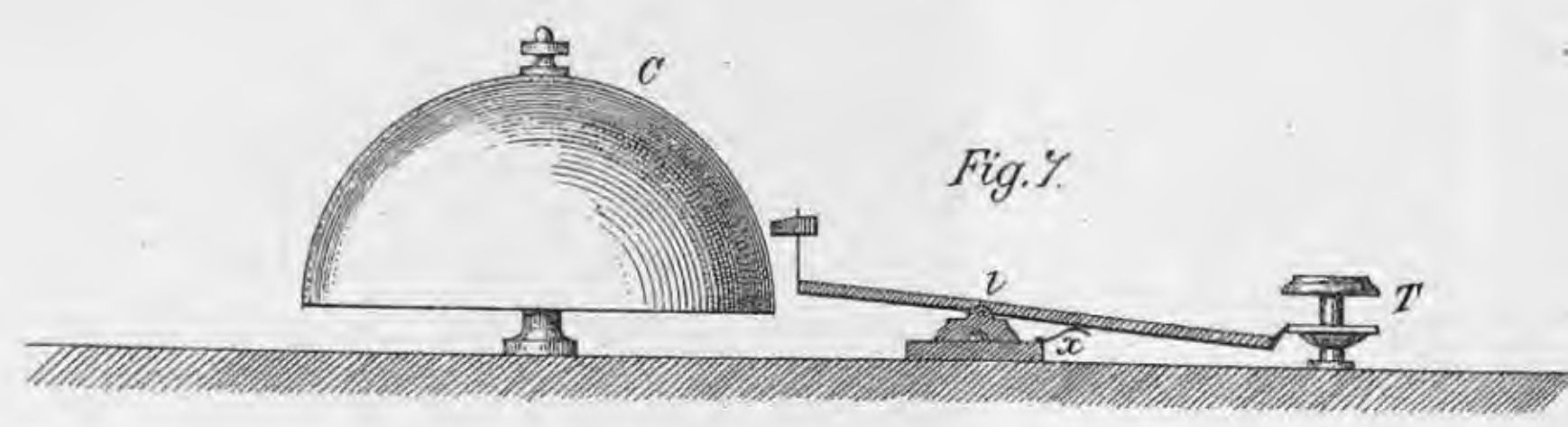
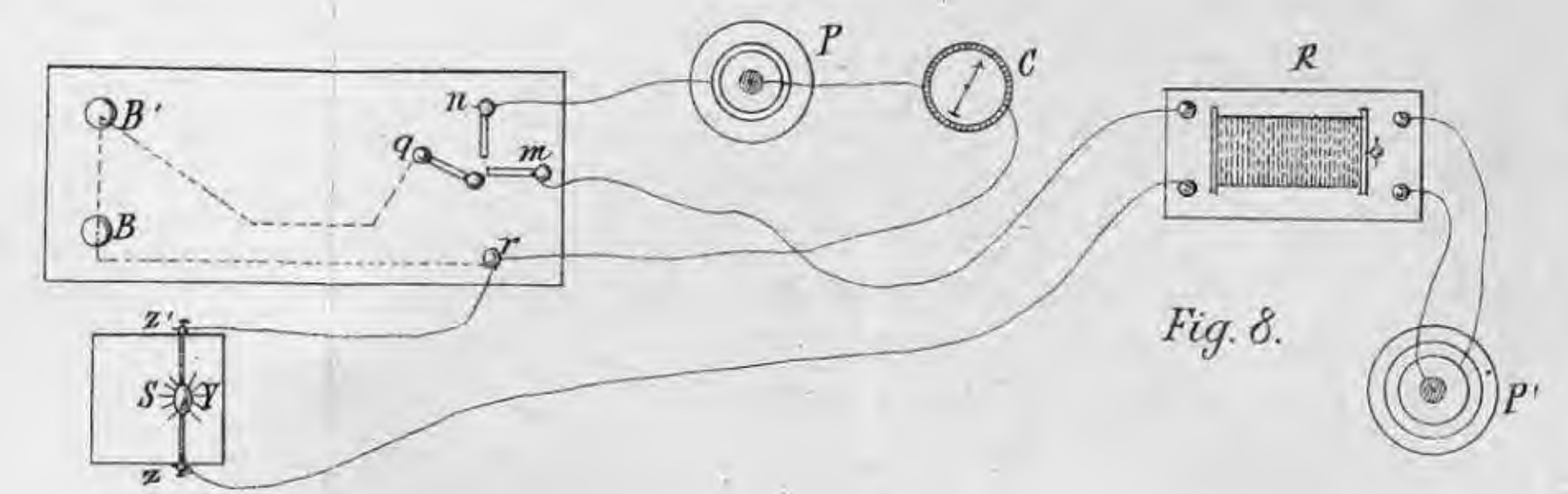
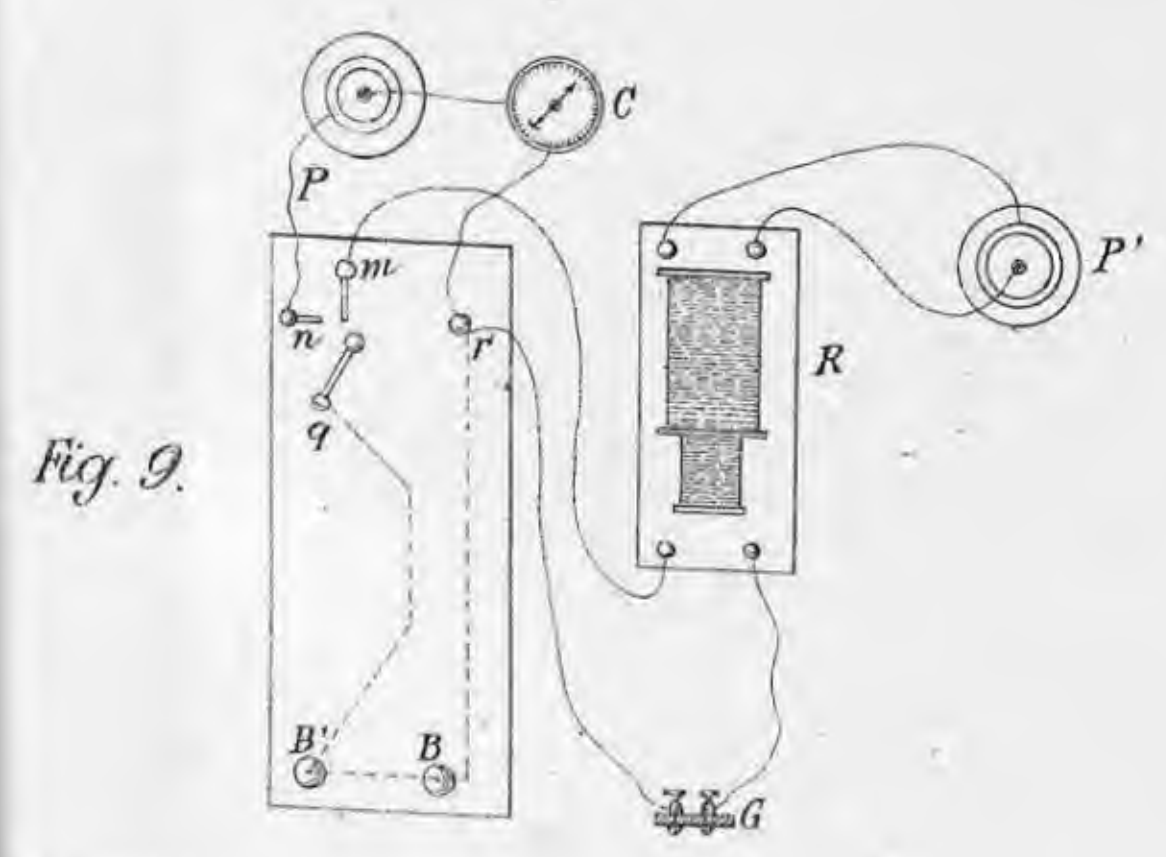
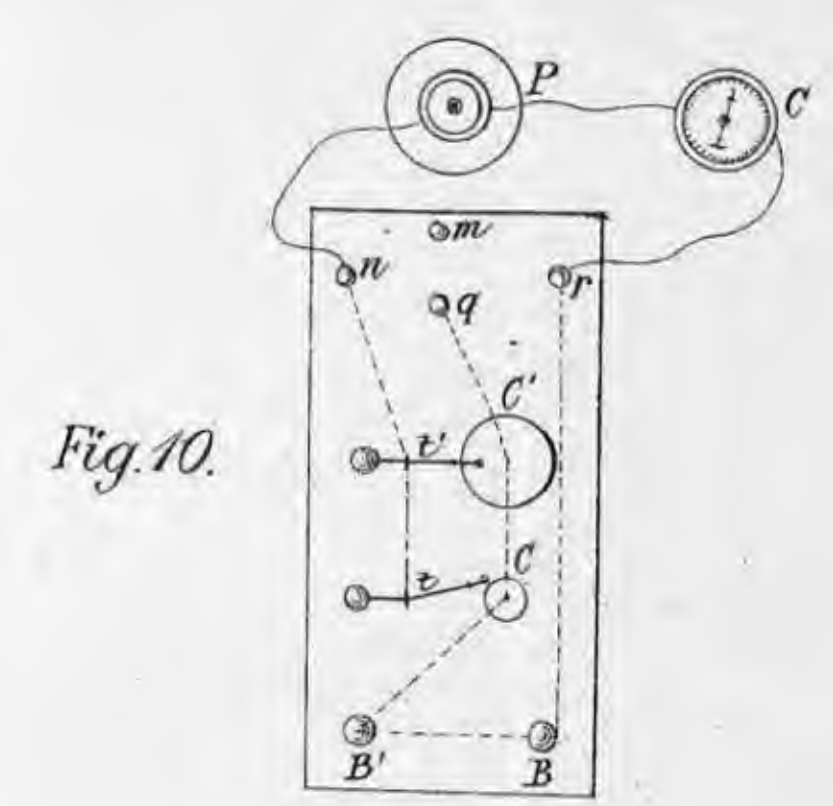
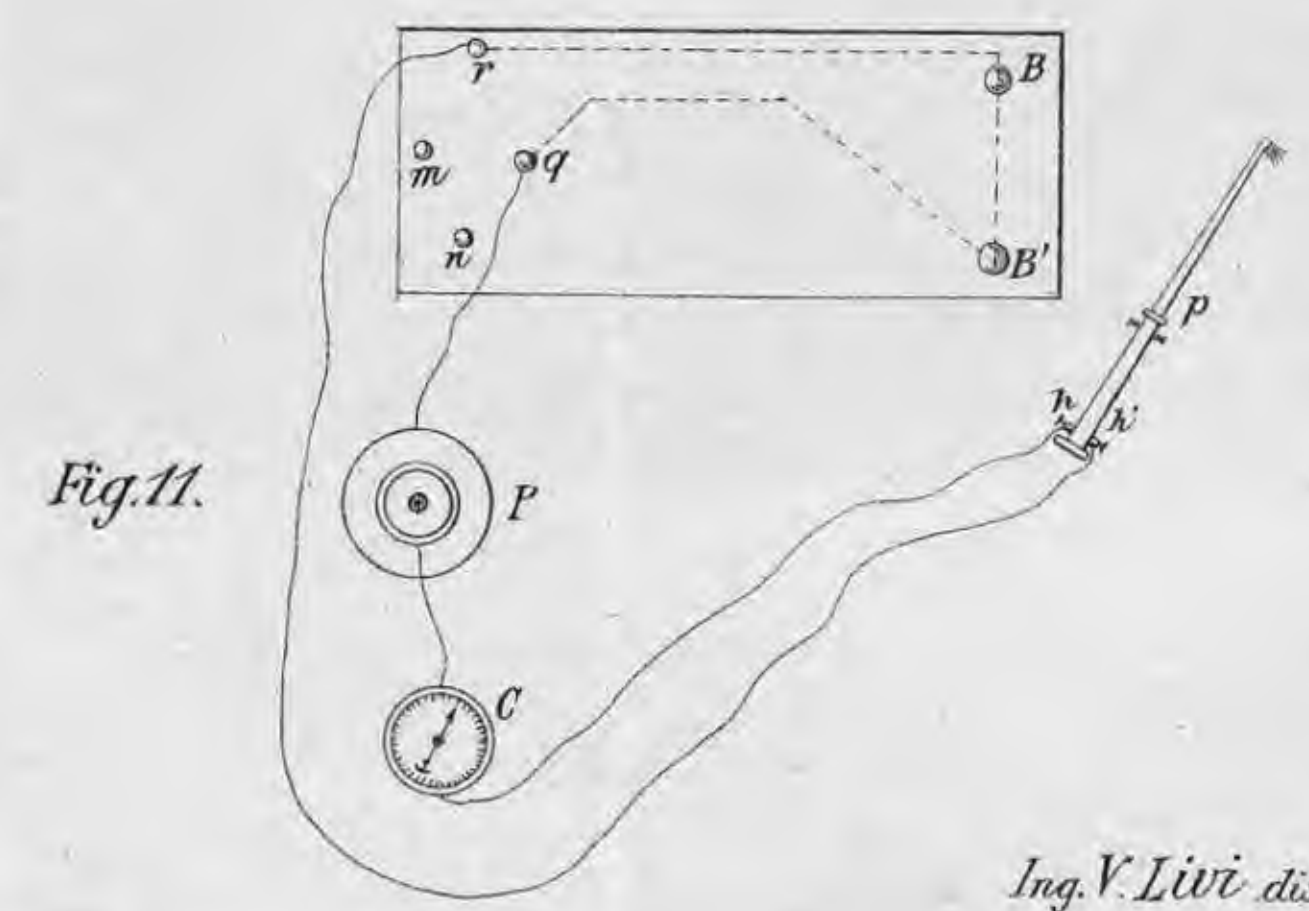
STUDI DI PSICOLOGIA SPERIMENTALE

I.

La durata dei processi psichici elementari

Nel dominio dei fatti mentali, stimato inaccessibile alle indagini obbiettive per la impotenza dei vecchi metodi, si è pure scoperta la legge del tempo, che la scienza dimostra essere una funzione di ogni movimento della natura.

Se rivivessero i grandi fisiologi dei primi quarant'anni del secolo, non crederebbero alle esperienze recenti, con le quali si determina in millesimi di secondo la durata di una percezione semplice, di un giudizio elementare, di un atto volitivo e di altri fenomeni molto più complessi. Noi misuriamo coi nostri strumenti il tempo di una sensazione come se fosse un fatto fisico qualsiasi; e non v'è bisogno di lunghi ragionamenti per comprendere quali orizzonti siano destinati a svelarci i nuovi metodi onde si è arricchita la fisiologia del pensiero umano.

In un lavoro più completo troverebbe luogo opportuno il ricordare le fasi storiche delle ricerche affatto moderne, che a buon diritto possiamo dire psicometriche: ma qui mi limiterò ai punti principali del problema e riassumerò, come meglio sarà possibile, alcune mie esperienze, che forse non sembreranno del tutto inutili. Si pensi, non foss'altro, che in Italia, fatta eccezione di particolari indagini dell'Herzen, è la prima volta che si tenta questa via; e mi gode l'animo di esprimere che le presenti ricerche sperimentali furono compiute nell'Istituto psichiatrico di Reggio-Emilia, il quale per ammirabile attività scientifica è divenuto fra noi il centro più vivo e più fecondo degli studi di fisiopatologia del sistema nervoso.

I.

L'atto psichico elementare che misuriamo con metodi e apparecchi diversi è questo: appena vien percepita una impressione tattile, acustica o luminosa, bisogna darne avviso con un determinato movimento della mano. Il tempo variabile, che trascorre fra l'istante in cui si fa agire lo stimolo sull'organo di senso e l'istante in cui la persona di esperimento segna con la sua mano la percezione già avvenuta, dicesi *tempo fisiologico* o meglio *tempo di reazione* (1).

Questo intervallo, che a prima giunta sembra estemporaneo, è misurabile esattamente; ma prima di esporre gli equivalenti numerici, mi pare sia necessario riferire, almeno per sommi capi e nelle loro parti più importanti, i mezzi sperimentali che ho adoperato giovandomi delle figure schematiche raccolte nella tavola annessa.

Nella Fig. 1 è disegnato il cronoscopo di Hipp, apparecchio misuratore del tempo, i cui elementi essenziali sono: un meccanismo d'orologeria posto in movimento da un peso e regolato da una lamina vibrante, e due indici che stanno in rapporto con una elettro-calamita, e segnano l'uno i decimi e l'altro i millesimi di secondo. Gli indici incominciano a girare appena una corrente galvanica penetra pei bottoni *p p* nell'apparecchio cronoscopico, già messo prima in moto per mezzo di una leva di scatto, e si fermano istantaneamente appena s'interrompe il circuito elettrico. Tutto ciò è dovuto all'azione della elettromagnete, la quale attirando o respingendo un'áncora fa muovere o fermare gli aghi. Se quindi produciamo un eccitamento qualsiasi di senso nel punto stesso in cui la corrente si lancia nel cronoscopo, e disponiamo un meccanismo particolare col quale il soggetto di esperienza possa interrompere il circuito tostochè avrà percepito lo stimolo, avremo la misura della così detta « equazione personale. »

(1) EXNER, *Physiologie der Grosshirnrinde*, nell'Handbuch der Physiologie herausg. von Hermann, Zw. Bd. Zw. Th. Leipzig, 1879.

WUNDT, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, II Bd., pag. 220. Leipzig, 1880.

La Figura 2 (a) e (b) rappresenta in diversa proiezione uno speciale apparecchio di legno, che ho fatto costruire per connetterlo al cronoscopo mediante fili di rame: serve alla produzione degli eccitamenti ed offre le vie di passaggio alla elettricità. — In *m*, *q*, *n* ed *r* sono raffigurati quattro pilastrini metallici a vite, dei quali i primi tre sono provveduti alla loro base di una piccola lamina di ottone. In *n* ed *m* la lamina è aderente all'apparecchio, mentre in *q* essa è alquanto sollevata dal piano e termina alla parte superiore della sua estremità libera con un piccolo bottone. La disposizione della lamina *q* è tale rispetto a quelle di *n* ed *m*, le cui estremità terminali distano appena qualche centimetro, che premendo col dito sopra il suo bottoncino possa nello stesso tempo toccare le altre due lamine. — Le lettere *t* e *t'* indicano i perni di due martelletti a leva corrispondenti ai campanelli *C* e *C'*, coi quali non stanno a contatto. Uno dei campanelli è disegnato nella Fig. 7, e l'eccitamento sonoro avviene abbassando il martello a leva *L* per mezzo del tasto *T*, che scorre facilmente dentro un astuccio metallico. — In *S* è raffigurata una cassetta, posta sovra opportuno sostegno, la quale serve alla produzione degli stimoli luminosi: è un grosso cubo (vedi Fig. 5) rivestito internamente di nero, la cui parete anteriore presenta un'apertura quadrata, per la quale l'osservatore può guardare il fenomeno ottico, che d'ordinario produciamo mediante il rocchetto di Rumkorff, sia sotto forma di scintilla che scoppia dentro il cannello di vetro (*X*), sia illuminando un tubo di Geissler (*Y*). È facile comprendere il modo come si determina la comparsa dell'uno o dell'altro fenomeno. — In *B* e *B'* sono raffigurati due bottoni, che per leggiera pressione esercitata sopra di essi aprono il circuito elettrico: chi interrompe è il soggetto stesso di esperimento. — Finalmente le linee tratteggiate costituiscono le vie, per le quali deve passare l'elettricità, e sono formate da sottili lamine di ottone. La lamina che congiunge i due bottoni interruttori non è aderente, come le altre, alla faccia inferiore dell'apparecchio, poichè quando *B* o *B'* sia toccato col dito può, come si vede nella Fig. 3, interromperne la continuità.

Ma oltre agli stimoli luminosi ed acustici noi provochiamo eccitamenti tattili ed elettro-cutanei, e gli apparecchi che ho fatto costruire a questo scopo sono disegnati nelle Figure 4 e 6 La prima rappresenta un piccolo pennello, il quale è adattato

alla faccia inferiore dell'estremità di una lamina metallica *l*, cui al di sopra e parallelamente corre un'asticina anch'essa di metallo, che finisce con una punta di platino. La lamina e l'asta penetrano separatamente in due astucci di ottone racchiusi nel manico *K*, che nella sua estremità libera è fornito delle viti *h* ed *h'* per accogliere due fili di rame. Il piccolo apparecchio è disposto in modo che quando il pennello tocca la pelle, nel medesimo istante la lamina tocca la punta di platino dell'asticina superiore: allora avviene la chiusura di un circuito elettrico.

La Fig. 6 indica il congegno, abbastanza semplice, con cui si fa l'eccitamento faradico nei vari punti della pelle. È una piastra rettangolare di gomma (*GG*) attraversata da due bottoni metallici a vite, che terminano nella sua faccia inferiore con superficie rotondeggiante. La piastra può adattarsi alla punta delle dita, al dorso della mano, all'avambraccio, alla fronte, ecc., assicurandola leggermente con un nastro.

Dopo questo esame descrittivo, che ho ridotto ai minimi termini, vediamo di rappresentarci la disposizione degli apparecchi nelle singole esperienze.

La Fig. 8 dà schematicamente un'idea chiara del modo come si determina il tempo di reazione agli stimoli luminosi. In *C* è indicato il cronoscopo, in *P* la pila che deve sviluppare la corrente cronoscopica, in *R* il rocchetto di Rumkorff con la sua pila Grenet corrispondente, ed in *S* la cassetta col tubo di Geissler. — Un polo della pila *P* si adatta al cronoscopo ed un altro alla vite *n* dell'apparecchio. Con un filo metallico si congiunge il bottone *r* col secondo pilastrino del cronoscopo. Indi al bottone *m* si fissa uno dei due reofori del rocchetto, mettendo il secondo in contatto di un'estremità *z* del tubo di Geissler. L'altro bottone *z'* si unisce con un filo di rame alla vite *r*. Abbassando con pressione uniforme la lamina *q*, tocchiamo contemporaneamente le due lamine *n* ed *m*. Pel contatto di *n* con *q* è chiusa la corrente cronoscopica, e gli indici girano sui quadranti; poichè la corrente da *n* passa in *q*, in *B'*, *B*, esce da *r* e va al cronoscopo. Ma toccando nello stesso tempo con *q* la lamina *m* è chiuso il circuito della corrente indotta ed è illuminato il tubo di Geissler, oppure scoppia la scintilla. Infatti la corrente faradica da *m* passa in *q*, *B'*, *B*, *r*, *z'* e produce in *Y* il fenomeno luminoso. Così nel medesimo istante, con la comparsa dello stimolo ottico, si fanno muovere gli indici del cronoscopo. E se in *B'* o in *B* si inter-

rompe, con la pressione del tasto, la via che percorre l' elettricità, tosto gli aghi cessano dalla loro corsa velocissima. Questa interruzione è prodotta da un dato movimento della persona, di cui si vuol misurare il tempo fisiologico. La lettura delle cifre prima e dopo l' esperimento ci dà la durata richiesta della percezione del fenomeno esterno.

La stessa disposizione ha luogo nel determinare il tempo fisiologico per gli stimoli elettro-cutanei: se non che, in cambio del rocchetto di Rumkorff mettiamo un apparecchio a stilla del Du Bois-Reymond (*R* della fig. 9), che permette di graduare l'intensità dell'eccitamento.

Per la misura del periodo di reazione agli stimoli acustici e tattili non v'è bisogno del giuoco delle lamine.

Nella Fig. 10 è rappresentato il modo con cui si dispongono le esperienze dei suoni. Le lettere *P* e *C* indicano la pila e il cronoscopo. Un polo della sorgente galvanica si mette in rapporto col cronoscopo e l'altro col bottone *n:* con un filo di rame si congiungono il bottone *r* e il secondo pilastrino del cronoscopo. I martelletti non poggiano sulla superficie metallica dei campanelli, ma son tenuti in sospensione per mezzo di un tasto che tocca un'estremità (vedi Fig. 7) della leva *L*. A metà circa della sua lunghezza la leva è imperniata sopra un piede metallico provveduto di una molla *x*: questo piede nella superficie inferiore dell' apparecchio corrisponde ai punti *t* e *t'* della Fig. 10. Facendo una leggiera pressione sul tasto *T* il martelletto cade sul campanello e produce un suono. Allora se *t* entra in contatto con *C*, o *t'* con *C'* contemporaneamente alla produzione del fefenomeno acustico, la corrente della pila *P* passerà da *t* in *C*, e quindi per *r* raggiungerà il cronoscopo. Le vibrazioni sonore dei campanelli sono diverse d'intensità: l' uno dà un suono grave, l'altro acuto. Il movimento di reazione è sempre il medesimo.

Sperimentando col pennello il processo è anche facile. — Dei poli della pila *P* (Fig. 11) uno va al cronoscopo *C*, e l'altro s'adatta al bottoncino a vite *h* del manico del pennello. L'altro bottone inferiore *h'* si mette in comunicazione con *r* dell'apparecchio principale, e si congiunge il secondo polo galvanico con *q*. Allora la corrente cronoscopica sarà chiusa appena il pennello toccando la cute stabilisca il contatto tra la penna e la punta di platino dell' asticina metallica superiore.

II.

Il periodo di reazione agli eccitamenti dei vari organi di senso è composto di parecchi fattori, alcuni dei quali sono puramente fisiologici ed altri psicofisici, che accenno soltanto senza descriverli nei loro minuti particolari:

1.° Il tempo richiesto perchè l'apparecchio di senso converta la forza viva che vi opera, cioè lo stimolo esterno, in eccitamento nervoso (stadio latente dello stimolo sensoriale).
2.° Il tempo di conducimento della impressione sino ai centri cerebrali.
3.° Il tempo della trasformazione centrale in eccitamento motore: ossia i processi psicofisici della percezione, della appercezione e dello sviluppo dell'impulso volitivo (Wundt) (1).
4.° Il tempo del conducimento motore.
5.° Il tempo della contrazione muscolare.

Queste varie fasi costitutrici dell'atto percettivo non sono fra loro divisibili e tali da poter assegnare a ciascuna di esse una esatta misura nella successione cronologica. In primo luogo perchè il processo di reazione agli stimoli esterni forma un tutto organico, una serie di antecedenti e susseguenti, pei quali non si può dire dove finisca l'uno ed incominci l'altro; in secondo luogo, perchè l'esperienza contraddice alla pretesa di stabilire la durata di ogni singolo fattore (2). Sebbene la parte che diremmo

---

(1) Quando una impressione esterna, per usare il linguaggio del Wundt, entra nel campo visivo della coscienza, designiamo quest'atto col nome di *percezione;* mentre l'ingresso nel punto di mira dicesi *appercezione.* O, con altre parole, il semplice divenire cosciente di una impressione costituisce la *percezione;* l'atto di comprenderla per mezzo dell'attenzione costituisce l'*appercezione.*

(2) Schelke, *Neue Messungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes in den menschlichen Nerven,* Archiv für Anatomie und Physiologie, 1864. — Wittich, *Ueber die Forleitungsgeschwindigkeit im menschlichen Nerven,* nella Zeitschrift für rationelle Medicin XXXI. — Helmholtz e Baxt, *Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den motorischen Nerven des*

restitutiva del tempo di reazione sia accessibile in qualche modo alle nostre misure, per contrario la parte percettiva, quella che si inizia con l'eccitamento dell'organo di senso, si sottrae del tutto ad ogni calcolo.

Pertanto noi abbiamo argomento di credere che la divisione sopraccennata possieda un valore relativo, e di affermare che il maggiore intervallo nella durata dell'atto percettivo sia dovuto ai processi psicofisici, in cui variando le condizioni interne dell'esperimento si spingono con più sicurezza gli strumenti dell'analisi sperimentale.

Uno studio comparativo tra gli atti di percezione e quelli riflessi, quelli cioè nei quali non entra come parte integrante la coscienza intelligente e volitiva, sarà indice preziosissimo del vero tempo psichico, poichè negli uni e negli altri sono identici i processi nervosi. Però sono pochi i tentativi fatti in questo indirizzo, e basta ricordare le ricerche dell'Exner sull'ammiccamento delle palpebre (1), e quelle più recenti, sebbene poco concordi, sulla durata dei riflessi tendinei (2).

Menschen, Monatsber. d. Berliner Academie, 1867 e 1870. — Exner, *Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Vorgänge*, Erste Abth Pflüger's Archiv, Bd. VII. — Obersteiner, *Ueber eine neue einfache Methode zur Bestimmung der psych. Leistungsfähigkeit des Gehirnes Geisteskranker*, Virchow's Archiv, Bd. LIX. — Bloch, *Expériences sur la vitesse du courant nerveux sensitif de l'homme*, Archives de physiologie normale et pathologique. — Richet, *Recherches expérimentales et cliniques sur la sensibilité*, Paris, 1877. — Marey, *Du mouvement dans les fonctions de la vie*, 1868. — Idem, *La méthode graphique dans les sciences expérimentales*. Paris, 1878. — Hermann, *Handbuch der Physiologie*, Zw. Bd. Erster Theil, Leipzig, 1879. — Mendelssohn, *Etude sur l'excitation latente du muscle chez la grenouille et chez l'homme*, Travaux du labor. de Marey, Paris, 1880.

(1) Exner, *Exp. Unters. der einf. psych. Proc. Zw. Abh.*, Pflüger's Archiv, VIII.

(2) Burckhardt, *Ueber Sehnereflexe*, nei Schmidt's Jahrb., e Gowers nell'Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der gesammten Medicin, 1880.

Waller, *On muscular spasm known as tendon-reflex*, nel Brain, 1880.

Tschirjew, *Ursprung und Bedeutung des Kniephänomens*, nell'Archiv für Psychiatrie, Bd. VIII.

Charcot, *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau et de la moëlle épinière*, Paris, 1880.

Cerchiamo ora di rappresentarci numericamente il tempo fisiologico di reazione pei varii sensi. Si vedrà che la durata di quest'atto semplicissimo varia, com'è naturale, con gli individui, ed è diversa secondo gli organi stimolati.

Riferisco le cifre di reazione ottenute da me in alcune persone abituate per esercizio alle esperienze psicometriche:

Tempo fisiologico per le eccitazioni.

	Ottiche	Acustiche	Tattili
I	0,168	0,115	0,141
II	0,151	0,119	0,129
III	0,172	0,131	0,152

Dalla lettura di queste cifre si potrebbe giudicare a prima vista che noi percepiamo più prontamente un suono od una impressione cutanea che un fenomeno luminoso. Ma anzitutto bisogna pensare che l'intensità fisiologica dei vari stimoli sensoriali non è identica: tra l'intensità di un eccitamento ottico e l'intensità di un eccitamento sonoro non possiamo istituire alcun paragone. Inoltre deve tenersi in gran conto l'indole speciale dell'organo periferico. Per fermo gli stimoli di senso sono forme di moto, che, operando sugli apparecchi terminali, si trasformano in quello che dicesi eccitamento fisiologico, il quale va a

---

Recentissimamente il Dott. Giulio Fano nel Laboratorio fisiologico del Prof. Mosso ha fatto delle ricerche molto importanti sulla durata dei « riflessi vasali »; e devo alla cortesia dell'egregio amico i risultati principali delle sue numerose esperienze. — Sebbene questi riflessi si compiano in un tempo molto più lungo dei riflessi tendinei e muscolari, tuttavia presentano dei caratteri che meritano di essere rilevati:

I vasi sanguigni reagiscono agli stimoli restringendosi. La contrazione consecutiva ad un eccitamento elettrico è più distinta nel sonno che nella veglia, ma il tempo di reazione dura meno nella veglia. Indipendentemente dal luogo di eccitamento, la reazione vasale avviene prima negli arti superiori e poi negli inferiori, ma perdura dippiù in questi che in quelli. Sulla intensità della reazione influisce moltissimo lo stato di nutrizione. Qualsiasi eccitamento, anche psichico, produce i medesimi effetti; e, ciò che è importantissimo, il restringimento dei vasi è direttamente proporzionale all'intensità del lavoro mentale.

costituire la sensazione. Ora la trasformazione dell'attività fisica stimolatrice in attività fisiologica eccitatrice sembra non avvenga allo stesso modo, e forse la durata della sensazione dipenderà dal perchè in alcuni organi si compie un processo meccanico ed in altri un processo chimico. Dippiù non sappiamo se la celerità delle fibre dei diversi nervi abbia caratteri specifici. Finalmente, nella stessa costituzione degli organi terminali, è vario il decorso cronologico degli eccitamenti, o, come dice l'Exner, degli impulsi sensoriali. Infatti l'esperienza dimostra che una sensazione visiva raggiunge il suo maximum dopo un certo intervallo (1): lo stesso dicasi per le sensazioni di tono (2), mentre quelle provocate dai rumori e dal contatto della pelle non presentano questa curva cronologica ascendente. La genesi del fenomeno è riposta tutta quanta nella natura degli apparati terminali.

Ponendo mente a questi fatti, sembra conforme alla realtà che il ritardo, variabile secondo l'organo di senso, nel segnale della reazione motrice agli eccitamenti in genere della vista, del tatto e dell'udito, derivi dalla diversa intensità e natura delle cause stimolatrici esteriori, e dalla costituzione propria degli apparecchi dei sensi. La maggior durata però del tempo fisiologico spetta, come dicemmo, agli intervalli centrali psicofisici.

Dallo studio dei fatti sperimentali si ricava che il periodo fisiologico dipende anzitutto dalla costituzione psichica dell'individuo, ed è minimo in quelli che sono maggiormente abituati a concentrare la loro attenzione ed a compiere movimenti decisi e coscienti. Ho trovato sempre che le persone incolte dimostrano una durata più lunga delle persone civili ed istruite.

Il regolatore massimo del tempo fisiologico è l'attenzione, la quale quanto più è viva, tanto più rende chiare le rappresentazioni mentali, abbreviando contemporaneamente la durata del loro passaggio nel punto visivo della coscienza. Anzi alla cifra di reazione mi pare possa competere il titolo di vero dinamo-

---

(1) Fick, *Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut*, Archiv f. Anatomie u. Phys. 1864, p. 739.

Kunkel, *Ueber die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Zeit*, Pflüger's Archiv. Bd. IX, p. 137.

(2) Exner, *Zur Lehre von den Gehörsempfindungen*, nel Pflüger's Archiv, Bd. XIII.

metro dell'attenzione. Una causa qualsiasi, anche minima, la quale disturbi l'adattamento dell'attenzione ad uno stimolo esterno, produce subito un ritardo nel periodo fisiologico. L'Obersteiner (1) e il Wundt (2) studiarono l'influenza perturbatrice delle impressioni di varia natura sui processi mentali, e videro che la media ordinaria accrescevasi di molto. A risultati analoghi sono giunto anch'io con le mie esperienze, nelle quali il ritardo sulla media da 40 a 50 millesimi di secondo, che fu il minimo, trascorse a 100 ed a 150. Io sperimentavo in modo che la persona nell'attendere la comparsa di un fenomeno luminoso o l'impressione del pennello sopra la superficie cutanea fosse stancata dalla lettura di un libro fatta ad alta voce. Con altri mezzi più semplici si può rilevare l'influenza dell'attenzione sul tempo fisiologico: basta che il soggetto di esperimento non sappia se deve reagire ad uno stimolo visivo, sonoro o tattile, perchè la cifra media aumenti di un tratto. Dalla fisonomia della persona trasparisce allora un senso di inquietudine, che è generato dallo smembrarsi dell'energia dell'attenzione, che vaga di qua e di là per sorprendere l'eccitamento esterno.

Anche l'età è in rapporto con la durata della reazione. Nel periodo infantile, in cui l'evoluzione psichica segna i primi albori, i tempi sono lunghi; col crescere degli anni diminuiscono sensibilmente fino a raggiungere il loro minimo, per aumentare di nuovo quando già cominciano a indebolirsi le forze mentali. In un bambino di sei anni, di intelligenza vivacissima, facendo molte esperienze col semplice contatto sul dorso della mano, ottenni una cifra media di 0,376, mentre la massima fu di 0,457 e la minima di 0,269. Si confrontino queste durate con quelle dell'uomo adulto, e si vedrà la grande differenza che passa nella determinazione cronometrica dell'atto psichico elementare: sopratutto si consideri, oltre all'altezza della media, l'altezza della massima e della minima, la quale non ha riscontro nei periodi più lunghi dell'età adulta. Sotto questo riguardo i fanciulli si avvicinano molto agli imbecilli, e le esperienze psicometriche

(1) Obersteiner, *Experimental researches on attention*, nel Brain, genn. 1879, p. 439 e seguenti.

(2) Wundt, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Bd. II. Cap. XVI. Leipzig, 1880.

così vengono a confermare mirabilmente le analogie che passano tra lo stato di fanciullezza e quello d'imbecillità.

Le stagioni anch'esse spiegano non lieve influenza sul tempo fisiologico. I fatti hanno dimostrato che nell'inverno la durata della reazione è più corta che nell'estate, sebbene rispetto al propagarsi dell'attività nervosa periferica succeda il contrario, cioè che la temperatura elevata aumenti la velocità della corrente nervea, come risulta dalle esperienze dell'Helmholtz (1). Forse il fenomeno è spiegabile se si pensi che nel primo caso, per l'accresciuta energia mentale che è propria delle stagioni fredde, la brevità del tempo di reazione è dovuta prevalentemente agli intervalli psicofisici, mentre nel secondo caso è misurata soltanto la celerità dello eccitamento nervoso periferico, che soggiace alle condizioni ritardatrici o acceleratrici della temperatura.

Dopo un'emozione d'indole depressiva, il tempo fisiologico cresce non solo durante alcune ore, ma prolunga il suo aumento talvolta per qualche giorno. Ciò avviene perchè sotto l'influenza del sentimento triste l'attenzione non si adatta nella giusta misura agli stimoli che colpiscono i nostri organi di senso: una forza maggiore, perturbando il congegno percettivo, fa pervenire con ritardo nel punto di mira della visione interiore l'eccitamento esterno. Lo stesso fenomeno, a tratti esagerati, troviamo in quello stato morboso della mente che dicesi melanconia. Studiando la durata di reazione in soggetti melanconici, ho trovato che essi dànno spesso il segnale con la mano dopo un intervallo che supera il doppio ed anche il triplo della media normale, ed il ritardo avviene pel fatto che sul campo del pensiero di questi poveri ammalati signoreggia un gruppo di sentimenti e di idee oppressive, al cui dominio è difficile che si sottraggano.

L'eccitamento del corpo avrebbe un effetto inverso. Camminando con passo affrettato, e poi sottoponendosi al saggio sperimentale, si ottengono tosto delle cifre medie più piccole per parecchi millesimi della media ordinaria. Quivi la causa effi-

---

(1) Dietl e Vintschgau, *Das Verhalten der physiologischer Reactionszeit unter dem Einfluss vom Morphium, Caffee und Wein*, nel Pflüger's Archiv, Bd. XVI, p. 330.

ciente è la maggiore attività del circolo, e per conseguenza la maggiore vivacità assunta dai processi fisiologici dell'organismo. Nello stesso tempo influirebbe il lavoro mentale precedente, purchè non sia stato così lungo e forte da stancare l'attenzione.

III.

Ora intanto conviene discorrere di alcune quistioni, alle quali si collega in particolar modo il periodo fisiologico. Ed una quistione essenziale è l'esercizio, di cui nessuno può mettere in dubbio la grande efficacia: se non che per alcuni ha un valore massimo, per altri un valore relativamente minimo. L'Exner, da un lato, crede che il tempo di reazione decresca col continuo esercizio; il Wundt, il Kries e l'Auerbach, dall'altro, sostengono che nel semplice periodo fisiologico l'esercizio ha poca parte, mentre la sua influenza è più valida e più appariscente negli atti psichici complessi, come il discernimento fra due sensazioni. Tostochè si comprende il meccanismo di reagire, l'esercizio ha percorso la sua orbita e tocca i suoi limiti possibili; ed una volta che sia stato raggiunto per un senso, non è necessario che si acquisti per gli altri, poichè l'esercizio non contiene alcun che di specifico.

A me sembra che la fisiologia dell'esercizio sia molto complessa, e debbano ravvisarvisi due aspetti: l'aspetto meccanico e l'aspetto psicologico.

L'abitudine non solamente vale a spianare le vie nervose, a collegare un dato stimolo di senso con un dato movimento muscolare, ma sovratutto serve a educare l'attenzione, ed è qui il segreto della sua potenza. Una persona esercitata dà il segnale in un tempo minore di un'altra, che abbia fatto poche esperienze: la prima conosce meglio il meccanismo di reagire e sa imprimere alla energia della sua attenzione quel tale adattamento necessario a favorire l'ingresso dello stimolo esterno nel punto di mira della coscienza. Oltre a ciò, nelle persone, in cui non siano mai state intraprese delle ricerche, le cifre di reazione della stessa serie impiccoliscono sensibilmente: le prime sono alte, le ultime più brevi. Le oscillazioni tra i singoli valori variano nei diversi individui, e, per lo stesso individuo, nei diversi sensi. Le differenze poi nelle medie delle varie serie di persone nuove all'esperimento

da 10-15 millesimi di secondo, che è il minimo, si estendono fino a 30-40 e più. Se, acquistato un certo esercizio, continuansi le ricerche sperimentali sopra un individuo, il tempo fisiologico va tuttavia accorciandosi in modo lentissimo, e il decremento dell'atto percettivo non deve, come credono Dietl e Vintschgau, essere attribuito ad altre cause accidentali della vita giornaliera, che preponderano sulla causa vera che è l'esercizio.

Ma quando le esperienze saranno state ripetute e le cifre psicometriche oscilleranno fra limiti assai ristretti, allora non è più osservabile un'ulteriore e palese influenza dell'esercizio, ed in questo punto l'osservatore deve cogliere la cifra media, che rappresenta la misura esatta dell'equazione personale.

Per queste ragioni crediamo che le durate di qualsiasi processo psichico, persino del più elementare, devono essere prese dalle medie presso a poco costanti. Gli studî comparativi sulla velocità delle varie percezioni sono valevoli sol quando mettiamo gli apparecchi di senso nelle eguali condizioni di esercizio. Non è conveniente il giudicare da un primo saggio le cifre ottenute dagli stimoli luminosi o tattili, ed incorreremmo in gravi errori se volessimo da quelle ricavare un corollario; poichè nel primo saggio non si può rendere manifesta la speciale fisonomia del tempo di reazione ad ogni particolare eccitamento. Bisogna che le cifre siano paragonate secondo il massimo esercizio, cioè in quel momento in cui le oscillazioni svaniscono ed i risultati si rendono quasi costanti. Si vedrà allora che l'esercizio, variabile sempre con gli individui, è diverso secondo gli organi di senso. L'orecchio, per esempio, non ha il medesimo coefficiente dell'occhio. Anche per uno stesso organo, come la pelle e l'occhio, il valore d'ogni ricerca comparativa, che mira a studiare la dipendenza o la indipendenza del tempo di reazione dai vari punti cutanei e dai diversi segmenti retinici eccitati, poggia tutto quanto sulla costanza delle cifre, la quale poggia a sua volta sul massimo esercizio. Se la punta del dito o la regione inferiore della retina dànno minor durata di tempo ai loro stimoli omologhi che la fronte o la parte superiore dell'espansione retinica, ciò non può risultare dalle prime ricerche: è necessario moltiplicare le esperienze, rafforzare l'esercizio, perchè alle nostre cifre non sia negato il loro genuino valore.

Un altro problema importante è la dipendenza del tempo di reazione dalla intensità dello stimolo. L'equazione personale si

accorcia quanto più energica è la forza viva che opera sull'apparecchio periferico di senso e, per via dei nervi, sugli organi centrali della coscienza. E non solo diminuisce la durata media, ma impiccoliscono notevolmente le oscillazioni tra le singole ricerche ed è fatta palese in modo non dubbio la sicurtà precisa con la quale si reagisce.

Le esperienze di Exner (1), di Wundt (2), di Wittich (3), di Kries e Auerbach (4), e di Vintschgau e Hönigschmied (5), ne forniscono una prova chiarissima.

Le mie esperienze con gli eccitamenti luminosi ed elettrocutanei fatte sopra varie persone confermano pure la legge di dipendenza. Ho preferito, per la pronta percezione dell'intensità del fenomeno ottico, di fare delle ricerche comparative tra una scintilla elettrica della lunghezza di tre millimetri e la viva illuminazione della parte mediana di un tubo di Geissler. Tralasciando di entrare nei particolari dell'esperimento, compongo, senz'altro, le due tavole seguenti, nelle quali sono indicate, oltre al numero delle ricerche, le medie dei tempi di reazione, le cifre massime e minime di tutta la serie, e la differenza:

Scintilla di 3 millimetri.

NOME dell'individuo esperimentato	NUMERO delle esperienze	MEDIA del tempo di reazione	MASSIMA	MINIMA	Differenza tra la massima e la minima
T.	45	0, 179	0, 219	0, 151	0, 068
Tr.	50	0, 200	0, 241	0, 160	0, 081
L.	50	0, 180	0, 221	0, 146	0, 075
B.	50	0, 168	0, 194	0, 139	0, 055

(1) Exner, *Experimentelle Untersuchung der einfachsten psych. Processe*, erste Abh. nel Pflüger's Archiv. Bd. VII.

(2) Wundt, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Bd. II, p. 225.

(3) Wittich, *Ueber die Fortleitungsgeschwindigkeit im menschlichen Nerven*, nella Zeitschrift für rationelle Medicin, III R. Bd. XXXI.

(4) Kries u. Auerbach, *Die Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge*, nell'Archiv für Physiologie, 1877, p. 297.

(5) Vintschgau u. Hönigschmied, *Versuche über die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung*, II Theil, nel Pflüger's Archiv, Bd. XII.

Tubo di Geissler.

NOME dell'individuo esperimentato	NUMERO delle esperienze	MEDIA del tempo di reazione	MASSIMA	MINIMA	Differenza tra la massima e la minima
T.	45	0, 153	0, 179	0, 141	0, 038
Tr.	50	0, 170	9, 194	0, 137	0, 057
L.	50	0, 167	0, 190	0, 149	0, 041
B.	50	0, 151	0, 166	0, 133	0, 033

Nelle sensazioni tattili per corrente faradica sviluppata dall'apparecchio a slitta del Du Bois-Reymond ho scelto la punta del dito medio sinistro (lato volare) e la superficie dorsale del metacarpo dello stesso dito, ed ho graduato la corrente in modo che si potessero avere tre sensazioni distinte: una di formicolìo o di leggiera puntura chiaramente avvertibile, un'altra più intensa e un'ultima a tal punto da rendersi dolorosa. Indico i tre gradi di intensità dell'eccitamento col nome convenzionale di minimo, medio e massimo, e riassumo gli esperimenti relativi ai tre individui R, L e T in queste tavole:

R	Intensità dello stimolo	MEDIA del tempo di reazione	MASSIMA	MINIMA	Differenza tra la massima e la minima
Eccitamento elettrico al dorso del metacarpo del medio	Minima	0, 159	0, 201	0, 131	0, 070
	Media	0, 141	0, 169	0, 124	0, 045
	Massima	0, 126	0, 146	0, 110	0, 036

L	Intensità dello stimolo	MEDIA del tempo di reazione	MASSIMA	MINIMA	Differenza tra la massima e la minima
Eccitamento elettrico alla punta del dito medio	Minima	0, 148	0, 178	0, 130	0, 048
	Media	0, 126	0, 149	0, 111	0, 038
	Massima	0, 114	0, 131	0, 100	0, 031

T	Intènsità dello stimolo	MEDIA del tempo di reazione	MASSIMA	MINIMA	Differenza tra la massima e la minima
Eccitamento elettrico	Minima	0, 143	0, 169	0, 112	0, 057
alla punta del	Media	0, 129	0, 152	0, 118	0, 034
dito medio	Massima	0, 124	0, 141	0, 109	0, 032

Le tavole, come si vede, esprimono chiaramente l'efficacia che dispiega sull'atto percettivo la crescente intensità dello stimolo, la quale, abbreviando il tempo fisiologico, rende in generale meno sensibili le differenze che passano tra le cifre massime e le minime. Gli stessi fatti ho potuto osservare facendo lunga serie di esperienze psicometriche sugli imbecilli e sugli idioti, le quali formeranno oggetto di un prossimo studio nella *Rivista sperimentale di Freniatria.*

Al decremento della durata reattiva partecipano gli atti centrali ed anche, fino ad un certo grado, i processi fisiologici di conducimento. Infatti, moltissime esperienze (sebbene il Rosenthal e il Lautenbach pensino il contrario) dimostrano che la velocità della trasmissione nelle fibre nervose aumenta con l'accrescersi della forza stimolatrice esterna. Tuttavia, come soggiunge il Wundt, per quanto significanti siano simili differenze, la durata della propagazione rimane così piccola rispetto alla grandezza totale del tempo fisiologico, che debbono quelle differenze essere calcolate a vantaggio degli intervalli psicofisici. Credo poi che a generare la brevità della durata dell'atto percettivo, con la forza dello stimolo, da cui deriva l'intensità della sensazione, concorra anche il tono sentimentale della sensazione medesima. I psicologi moderni negli stimoli di senso, come in ciascun processo di movimento, distinguono la forza e la forma. Dalla forma dipende la qualità della sensazione, e dalla forza la intensità: il tono sarebbe determinato tanto dalla qualità, quanto dalla intensità della sensazione, e però, in linea mediata, dalla forma e dalla forza dello stimolo. Il Bain, tra i primi, ha fatto notare acutamente che tra le sensazioni di tatto vi sono di quelle in cui predomina il carattere sentimentale (1). Ora, modificando

(1) Bain, *Les sens et l'intelligence,* p. 136. — Paris, 1874.

la forza dello stimolo, non solo modificasi la intensità della sensazione, la quale, raggiungendo più presto il suo massimo, abbrevia per conseguenza naturale il processo percettivo, ma vien rinforzato contemporaneamente il tono, che alla sua volta deve esercitare la sua efficacia sul decorso cronologico della sensazione. Ciò vorrebbe dire che l'aumento della forza eccitatrice esteriore accresce l'intensità e la tonalità della sensazione; e quest'ultimo elemento deve avere la sua influenza. Per la qual cosa sarebbe molto utile estendere le ricerche in ispecie pel tatto, e studiare le possibili variazioni del tempo fisiologico riguardo alla qualità della sensazione che, come dicemmo, dipende dalla forma dello stimolo.

Infine, un altro problema di grande interesse è la relazione fra il tempo fisiologico ed il luogo di eccitamento, ed in particolare rivolsi le mie ricerche sopra l'organo del tatto. Facendo delle esperienze comparative sopra diverse zone cutanee, si vede a prima giunta che il periodo di reazione non ha sempre il medesimo valore. Anche per i vari segmenti retinici avviene un fenomeno analogo; anzi già è stato dimostrato che la percezione ottica provocata dallo stimolo delle parti laterali della retina ha una durata più lunga di quella che si ingenera eccitandone le parti centrali (1).

Ora, nell'organo tattile noi crediamo che il periodo di reazione sia, in genere, sottoposto ad un andamento uniforme, cui non mancano tutte le apparenze della legge. I valori cronometrici che si ottengono eccitando varii punti cutanei mostrano caratteri speciali, cioè sono tanto più brevi quanto più la zona della pelle, sopra la quale agisce lo stimolo, è fornita di maggiore attitudine discriminativa: il che vuol dire che la durata di reazione dipende dal senso di località. In virtù di questa legge, la lunghezza dei conduttori nervosi sensitivi, da taluni supposta come elemento costante nel calcolo e nella determinazione cronometrica del periodo fisiologico, non può nè deve costituire un

(1) Kries u. Auerbach, *Die Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge*, nell'Archiv für Physiologie 1877, p. 297.

Hall u. Kries, *Ueber die Abhängigkeit der Reactionszeit vom Ort des Reizes*, nell'Archiv f. Phys. 1879. Suppl. Band. p. 1.

criterio assoluto per valutare la velocità della corrente nervosa; poichè una regione vicinissima ai centri percettivi, la fronte, quando sia stimolata dà nelle nostre esperienze tempi più alti di un'altra regione, come la punta del dito, collocata a maggiore distanza dagli organi centrali.

Parecchi osservatori si sono occupati del problema, ma non ne è venuto fuori un concetto chiaro e preciso (1). Le esperienze di Hall e Kries dimostrerebbero che in niun modo può affermarsi la dipendenza del periodo fisiologico dal senso locale cutaneo (2); mentre quelle importantissime del Vintschgau, sebbene in qualche punto manchevoli, proverebbero il contrario (3).

Ho studiato il problema col massimo interesse e con lunga serie di esperienze. Come l'analisi psicologica ha rivelato che di certe zone della superficie cutanea possediamo una rappresentazione mentale lucidissima, in modo che con sicurezza quasi meccanica siamo in grado di indicare il punto in cui si dispiega uno stimolo esterno distinguendolo dai punti contigui; così l'analisi cronometrica degli atti elementari di percezione ci farà vedere che anche il semplice contatto è avvertito dalla coscienza in un tempuscolo più breve, se la causa eccitatrice opera sopra quelle zone in cui è maggiormente squisito il senso di località.

Le esperienze sono state eseguite toccando la superficie cutanea col pennello. Quali luoghi di eccitamento scelsi, sebbene non egualmente in tutte le persone, il polpastrello del dito medio sinistro, il lato volare della prima falange dello stesso dito, il dorso della mano, la parte mediana della fronte e l'apice della lingua. Come si vede, sono regioni assai diverse per senso di località. I valori numerici che presento sono dedotti da parecchie serie di osservazioni. Ciascuna serie è formata di 50 esperienze

---

(1) Bloch, *Expériences sur la vitesse du courant nerveux sensitif de l'homme*, negli Archives de physiologie normale et pathologique, 1875, p. 598.

Marey, *La méthode graphique dans les sciences expérimentales*, p. 149, Paris, 1878.

(2) L. c. Hall e Kries hanno sperimentato con la corrente indotta, che non è il vero stimolo fisiologico dell'organo del tatto.

(3) Vintschgau, *Die physiologische Reactionszeit und der Ortssinn der Haut*, nel Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. XXII, 1880.

Vintschgau e Hönigschmied, *Versuche über die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung*, II Theil.

per ogni singolo punto della pelle; e la media generale è ricavata dalle singole medie delle serie.

Ecco i risultati per cinque individui diversi T, Tr, H, B ed L.

T	Punta del dito .	0,118
	Dorso della mano	0,126
	Prima falange (*lato volare*) . . .	0,125
Tr.	Punta del dito .	0,146
	Dorso della mano	0,150
	Punta della lingua	0,140
H	Punta del dito .	0,134
	Dorso della mano	0,141
	Fronte.	0,140
	Punta della lingua	0,123
B	Punta del dito .	0,119
	Dorso della mano	0,125
	Prima falange (*lato volare*) . . .	0,121
	Fronte.	0,124
	Punta della lingua	0,117
L	Punta del dito .	0,136
	Dorso della mano	0,138
	Fronte	0,139
	Punta della lingua	0,130

Queste cifre, meglio delle ipotesi e dei ragionamenti, credo che confermino la legge di correlazione fra il tempo fisiologico ed il senso di luogo, la quale potrebbe essere rappresentata con maggiore vivezza componendo dei prospetti, in cui fossero messe a raffronto immediato le durate della sensazione in due punti diversi del corpo. La differenza allora ci indicherebbe in millesimi di secondo il minore intervallo di tempo richiesto dalla regione più atta al senso locale.

Ecco i risultati più importanti, cui è giunta la scienza nella determinazione cronometrica degli atti psichici elementari. Ma l'analisi sperimentale è andata ancora innanzi, e già abbiamo un grande numero di ricerche sulla durata del discernimento, dell'atto volitivo di scelta, della percezione di rappresentazioni complesse e dell'associazione degli stati coscienti, le quali senza dubbio varranno a costituire in modo definitivo la vera psicologia fisiologica.

Torino, giugno 1881.

G. Buccola.

FONDAMENTI

DI

BIOLOGIA VEGETALE

I.

Prolegomeni

1. Ogni essere vivente, sia che appartenga al regno animale o al vegetale, sia che consti di un elemento cellulare unico, oppure di un maggiore o minor numero di cellule, qualunque sia in somma il suo grado di composizione organica, ha un centro unico, semplicissimo, indivisibile, ed è sotto questo riguardo che merita realmente l'appellativo d'individuo.

2. Negli esseri unicellulari questo centro è con tutta verisimiglianza localizzato nel nucleo, e intorno a ciò riputatissimi istologi sono d'accordo. Allorquando, nelle moltiplicazioni cellulari, questo nucleo si scinde in due, l'individuo, di cui esso nucleo rappresentava il centro, cessa *ipso facto* di esistere, appunto perchè scisso, e in sua vece comincia l'esistenza di due individui novelli.

Gli esseri di elevata composizione organica, dove cioè molte cellule concorrono a formare un organo, molti organi concorrono a costituire un sistema organico o un apparato, molti sistemi organici od apparati concorrono a formare individui di secondo grado, di terzo, di quarto, ecc., malgrado così grande e complicata differenziazione del loro corpo in distinte parti, anzi in distinti organismi, meritano ciò nulla meno l'appellativo di indi-

vidui, perchè hanno realmente un centro unico, che governa i centri subalterni. Del resto ogni organo ha il suo centro, e così ogni sistema organico, ogni apparato, ogni individuo di un ordine qualsiasi hanno ciascuno un suo proprio centro. I centri degli organi sono subordinati ai centri degli apparati e sistemi organici. I centri di questi apparati e sistemi sono subordinati al centro dell'individuo parziale da essi costituito, e i centri degli individui di un dato ordine a quelli dell'ordine precedente, in guisa che tutta questa complicata ramificazione e prolificazione di centri e subcentri dipende in ultima analisi dal centro dell'individuo primario. Quando gli esseri sono unicellulari, rappresentano una monarchia; quelli invece che hanno elevata composizione organica rappresentano una gerarchia.

4. Noi mettiamo in dubbio che si possano dare in natura esseri genuinamente diarchici, pentarchici, poliarchici. Rappresenterebbero per verità un equilibrio estremamente instabile, transitorio, fugace, temporaneo. Si può immaginare infatti un'aggregazione, ove i fratelli siano perfettamente pari in potenza gli uni agli altri, e tali perdurino per qualche tempo? Egli è manifesto che ogni minimissima differenza dell'uno dagli altri porta necessariamente alla gerarchia. A primo aspetto si potrebbe credere che il zigomorfismo sia caso di diarchia, e l'asterismo di pentarchia (per limitarci ai fenomeni più frequenti); ma, se ben si considera, tanto il zigomorfismo che l'asterismo sono costantemente dominati da un centro unico. A simiglianza dello stupendo esempio di costituzione gerarchica offertoci da un alveare di api, gli alberi, massimamente quelli appartenenti a talune specie di conifere, ci presentano un soggetto degno di studio e di profonda meditazione. Vediamo come cresca e si formi un albero di abete bianco (*Abies pectinata*).

L'individuo primario, nato da seme, sviluppandosi con incremento longitudinale indefinito si eleva verticalmente e produce in ciascun anno un certo numero di foglie rivolte equabilmente da ogni lato, e al suo apice quattro o cinque individui di secondo ordine. Esso è, e rimane perpetuamente agamico, e invece di produrre organi consumatori (stami e carpidii), produrrà sempre mai nuove foglie, ossia organi nutritori. Esso è l'indisputato monarca, da cui dipende la prosperità e la vita dell'intero albero, la robustezza, l'altezza e la longevità del tronco comune. Gl'individui secondarî, disposti necessariamente

a palchi, crescono in direzione orizzontale. Ciascuno di essi produce ogni anno un dato numero di foglie pettinate orizzontalmente in due righe, e due individui terziarii disposti orizzontalmente, l'uno a destra, l'altro a sinistra dell'apice. Medesimamente si diportano gli individui terziarii, quaternarii, quinarii, ecc., con una regolarità pressochè matematica. Così l'albero intero è una colonia regolarissima, composta da una indefinita quantità di individui, organici tutti quanti e indefiniti nel loro sviluppo, appartenenti a un numero indefinito di ordini diversi; e la loro esistenza e prosperità è rigorosamente collegata colla esistenza e prosperità dell'individuo primario. Se si fa la prova di troncare la cima vegetativa dell'individuo primario, locchè equivale ad uccidere il *monarca* della colonia, succede una concatenazione di mirabili fenomeni. Uno dei quattro o cinque rami secondarii appartenenti al palco sottoposto alla troncatura lascia la sua posizione orizzontale, si drizza verticalmente e si atteggia a governatore provvisorio della colonia, a vero *reggente*. Ma durante tale reggenza, che può durare da dieci a quindici anni, la colonia non cresce più, cade in languore, rimanendo perfettamente stazionaria, ma conservando illesa la sua vitalità. Finalmente un grosso e vigorosissimo pollone avventizio si svolge dal tronco molto al disotto della troncatura. Cresce rapidissimamente, supera ben presto il ramo reggente, gli toglie l'usurpato governo, e si costituisce nuovo monarca, facendo perire non solo esso ramo reggente, ma tutti i rami sottoposti a quello fino al punto della propria emersione. In guisa che dopo una ventina d'anni sparisce ogni traccia del sofferto infortunio, salvochè nel punto di emersione del nuovo individuo monarchico scorgesi un'obliqua cicatrice, come se per avventura fosse ivi stato effettuato un innesto (1).

Ma degli individui sessuali di questa specie, cioè degli amenti maschili e dei coni femminei, fin qui non tenemmo parola. Essi costituiscono due caste d'individui a parte. La loro esistenza è brevissima, e il punto della loro emersione è avventizio, con questa differenza che gli individui femminei sono pro-

(1) Questi fenomeni, altamente interessanti la filosofia della natura, sono stati più volte rilevati da noi nelle estese abetine di Vallombrosa, ove dimorammo dal 1870 al 1875.

dotti da individui di secondo o terzo ordine, cioè verso le cime dell'albero, mentre i maschili provengono da individui di ultimissimo ordine verso la base della chioma arborea.

Abbiamo voluto riferire in disteso questi cenni sulla vita degli alberi di *abies pectinata,* perchè sono, a nostro parere, fra i più istruttivi che ci siano offerti dal regno vegetale.

5. Se ogni essere vivente in tanto merita il nome di individuo in quanto ha un centro (si parla qui del centro morfologico, non del geometrico) dovrà pure necessariamente possedere una periferia o circonferenza morfologica. Cosicchè la vita, benchè sostanzialmente una ed individua, potrà essere idealmente considerata duplice, cioè sdoppiata in una vita centrale e in una vita periferica. Duplici pure saranno le operazioni e funzioni vitali, le une concernenti la vita interna, le altre la vita esterna. E congruamente dovrassi distinguere un duplice ordine di organi, sistemi ed apparati, gli uni inservienti alla vita centrale, gli altri alla vita periferica.

6. Da tutto questo emerge la convenienza di studiare separatamente, così per gli animali come pei vegetali, i fenomeni delle due vite, ossia di scindere la scienza dei fenomeni vitali in due, nella fisiologia cioè, che si propone lo studio delle funzioni della vita interiore, e nella biologia (*arctiori sensu*), che si propone quello delle funzioni della vita esterna.

7. Ponendo a comparazione fra loro gli esseri di infima organizzazione (piante e animali unicellulari) cogli esseri i più complessi (animali e piante di elevata organizzazione), malgrado enormi differenze morfologiche si riscontra peraltro in tutti lo stesso numero di funzioni fondamentali, che sono la nutrizione, la circolazione, il rinnovamento delle particelle corporee, la moltiplicazione, la sessualità.

8. La circolazione, che negl'infimi esseri amebiformi e zoosporiformi si esegue mediante una o più vacuole ritmicamente pulsanti, nelle piante superiori si esegue mediante contrazioni del sacco protoplasmatico, altrimenti detto otricello primordiale, nonchè mediante un sistema complicato di tessuti a cellule, fibre e vasi areolati, punteggiati, crivellati. Negli animali superiori gli organi che servono a questa funzione formano un sistema complicatissimo di vasi, arterie e vene. La circolazione è una funzione o meglio un complesso di funzioni integralmente spettanti alla fisiologia.

9. Il rinnovamento delle particelle corporee presuppone parecchie funzioni subalterne, per esempio la respirazione, con cui si consumano o si eliminano le sostanze idrocarboniche mediante assorbimento d'ossigeno ed esalazione di acido carbonico, la secrezione orinaria, con cui si eliminano le sostanze proteiniche e minerali. Entrambe le funzioni si trovano presso le piante, poichè i protoplasmi vegetabili respirano nella medesima maniera che gli animali infimi. Ma la funzione corrispondente alla secrezione urinaria avviene in modo alquanto diverso. Le piante, vivendo e vegetando, formano asparagina ed altre sostanze analoghe all'urea, le quali per verità non vengono eliminate dall'organismo per il motivo che i vegetali hanno potenza di ricondurle allo stato di proteina, e così utilizzare l'azoto che contengono. Tutte queste funzioni sono oggetto della fisiologia, salvochè negli animali di elevata organizzazione le trachee, i polmoni e sovratutto le branchie sono in immediata esterna relazione col mondo ambiente: laonde per questo riguardo la funzione della respirazione spetta anche *in parte* alla biologia.

10. Anche la nutrizione è un complesso di funzioni essenzialmente fisiologiche, eccettochè in alcuni animali di superiore e di media organizzazione gli organi e gli apparati con cui si impossessano del cibo sono di giurisdizione prettamente biologica. Nelle piante poi alcuni caratteri delle radici, e così i succiatoi delle specie parassitiche sono manifestamente caratteri ed organi di vita esteriore.

11. La moltiplicazione è pure una funzione complessa, essenzialmente fisiologica. Comprende due funzioni, cioè la *prolificazione*, con cui un dato individuo aumenta il numero delle sue cellule, oppure dei suoi organi, sistemi, apparati ed individui parziali (gemme di ogni ordine) e la *propagazione*, che forma i germi (spore, sporidii, soredii, bulbilli, uovi, semi, ecc.), i quali a suo tempo si staccano dal corpo materno e riproducono nuovi individui in punti più o meno distanti da esso. Quest'ultima funzione, sebbene intrinsecamente fisiologica, porge squisito argomento di studio alla biologia, per ciò che riguarda i mirabili e svariatissimi spedienti attuatisi in natura per la più lata dispersione geografica degli esseri.

Non bisogna confondere, come quasi tutti i naturalisti fanno, la moltiplicazione colla sessualità. Già le due funzioni sono egregiamente disgiunte nelle felci e in altre classe di piante. Poi basti il

riflettere che la moltiplicazione di uno fa due, mentre la sessualità agisce in maniera affatto inversa, di due fa uno. Le espressioni tanto in uso di *moltiplicazione agamica* e *moltiplicazione sessuale* sono inesatte e provano la deficienza di filosofico acume in chi le pronunzia. Ogni moltiplicazione è necessariamente agamica e non può darsi *moltiplicazione sessuale.* Soltanto può accadere che (spesso ma non sempre) il prodotto della sessualità diventi successivamente un germe, cioè acquisti subito o qualche tempo dopo una novella funzione, quella cioè della propagazione.

12. Da ultimo la funzione della sessualità implica necessariamente tre momenti, cioè la propagazione degli elementi sessuali, la disgiunzione, il moto e l' incontro dei medesimi sino a reciproco contatto, finalmente la fusione loro in un corpo solo ossia la concezione. Or bene, egli è di tutta evidenza che il primo e terzo momento sono esclusivamente d' indole fisiologica, mentre il secondo è biologico per eccellenza. Noi vedremo quale stupendo e svariatissimo ordine di organi e di apparecchi talvolta complicatissimi siasi sviluppato presso le piante fanerogamiche in dipendenza di questo secondo momento sessuale.

13. Le fin qui riferite funzioni sono comuni agli esseri dei due regni; ma una se ne aggiunge, non esercitata che dalle sole piante. Alludesi alla funzione amilogena, ossia alla composizione delle sostanze idrocarboniche, alimento indispensabile di tutti i viventi. I protoplasmi vegetali tinti in verde dalla clorofilla, sotto l'influenza della luce diretta o diffusa, assorbono dall' atmosfera l'acido carbonico, lo decompongono, ritengono il carbonio ed esalano ossigeno. Adunque questa funzione ha quattro momenti, cioè assorbimento, decomposizione, composizione, esalazione. Il primo momento evidentemente è di competenza della biologia, gli altri della fisiologia. Perciò saranno di spettanza biologica i caratteri di configurazione delle lamine fogliari e della loro variabile orientazione verso la luce; e in generale i caratteri esterni delle foglie.

14. È manifesto, da quel che precede, quanta sia la portata delle funzioni biologiche, e l'importanza degli organi, apparecchi e sistemi biologici. Ma non è esaurito il materiale biologico, anzi resta ancora a parlare di un ordine di organi, che sono non soltanto mezzi ma fini di vita esteriore. Se gli esseri viventi hanno tante interferenze col mondo ambiente, debbono anche avere un certo numero di organi *ex professo* prodotti per sentire e perce-

pire i caratteri del mondo medesimo. Sono questi gli organi del senso e del moto. Sviluppatissimi negli animali superiori, sono quasi indistinti negli animali infimi e nelle piante. Apparati squisitissimi, designati esclusivamente alla vita esteriore sono, per esempio, gli occhi e gli orecchi, ed ogni organo ed apparecchio locomotore. Nelle piante superiori l'epidermide è il sistema sensitivo, suscettibile di subire l'azione del contatto, della luce, della gravità, della igroscopicità. Nelle zoospore e nei zoogonidii delle alghe si osserva una piccola macchia causata da un pigmento rosso, che è verisimilmente un organo designato alla visione, e si osservano uno o più cigli vibratili, che sono organi di locomozione.

15. Questo rapido schizzo mette in rilievo la comparativa importanza delle funzioni fisiologiche da un lato, delle biologiche dall'altro, e già fin d'ora si antivede la grande importanza della biologia per certo non minore della fisiologia. Si aggiungono altre considerazioni. Nell'individuo vivente la vita esterna è in relazione al mondo ambiente. Per quanto ogni vivente nella sua più o meno lunga carriera sia sottoposto ad incessanti mutazioni intestine, pure queste variazioni sono pressochè nulle a fronte delle profonde mutazioni, alle quali va soggetto il mezzo ambiente. Qual'è la necessaria conseguenza di tanta diversità? Si è questa, che *le funzioni, gli organi, gli apparecchi, i sistemi di vita interna sono comparativamente più uniformi, meno svariati, più costanti, più fissi,* mentre le funzioni, gli organi, gli apparecchi, i sistemi di *vita esterna sono soggetti a grande variabilità e sono in alto grado saltuarii e sovratutto moltiformi, e soggetti alle metamorfosi.*

16. La metamorfosi degli organi è necessariamente collegata colla metamorfosi degli organismi. Quindi è che la biologia è divenuta la chiave maestra della dottrina darwiniana sulla variabilità della specie. Non per altra ragione l'ingente materiale biologico, che si è accumulato in questi ultimi quindici anni, venne tutto quanto manipolato dal medesimo Carlo Darwin e dai suoi seguaci. Non per altra ragione la biologia vegetale conta oggidì numerosi avversarii.

17. Il principale incentivo alla variazione degli organismi è la progressiva loro adattabilità alle mutevoli circostanze esteriori. Ora lo studio degli adattamenti in discorso è di esclusiva competenza della biologia. Essa è una scienza non puramente organografica, ma piuttosto d'indole storica, incumbendo a lei non

già un' arida descrizione degli organi, ma la narrazione delle complicate relazioni e dei mutui rapporti, che intercorrono tra un organismo e l'altro, tra un organismo e gli agenti esterni. È una scienza che trascende la materialità della morfologia pura, e sovente assume i caratteri di una scienza psicologica. *Inde iræ* per parte di non pochi zelatori del *pseudopositivismo* odierno.

18. Se gli organi centrali e fisiologici possiedono un altissimo grado di fissità e costanza, e se per contro gli organi periferici e biologici sono multiformi e metamorfici in grado insigne, due saranno i criterii indispensabili alla retta classificazione degli organismi, cioè il fisiologico e il biologico. Soltanto colui, che saprà bene adoperare l'uno e l'altro criterio, potrà essere eccellente classificatore. I caratteri desunti dagli organi centrali serviranno a fondare le grandi classi degli organismi; laddove la retta ordinazione di essi in famiglie, tribù, generi e specie riposerà principalmente sopra l'approfondita cognizione delle relazioni di vita esterna, cioè sui caratteri desunti dagli organi periferici. Quindi è che la biologia diventa l' anima della tassonomia, e noi abbiamo il più profondo convincimento, che la biologia vegetale fra non molto darà origine a radicali innovazioni nella ordinazione delle specie vegetali. *Inde iræ* per parte di parecchi monografi, i quali generalmente ignorano affatto la biologia vegetale o la negano, e, nel campo intricato della tassonomia, non veggono altro orizzonte all' infuori di quello fornito dalla materiale morfologia.

19. Nessuno in zoologia ha mai pensato ad impuguare la differenza che esiste tra organi ed apparati di vita esterna, quali sarebbero l'occhio, l' orecchio, gli organi di locomozione, ecc. e tra organi ed apparati di vita interna, quali per esempio il cuore, il fegato, i reni, ecc. Così più o meno implicitamente da tutti è riconosciuta per gli animali la distinzione di due vite, l'una interiore, l' altra esteriore. Bichat, se non erriamo, fu il primo a proporsi come obbietto di separato studio quest'ultima, appellandola, con termine assai giusto, vita di relazione. Ma fino a questi ultimi tempi non si volle riconoscere che la medesima distinzione deve essere fatta anche per i vegetali. Da questo incompleto modo di considerare la vita delle piante provenne una disgraziata catena di errori, i quali si riassumono in una inconsulta negazione degli innumerevoli fenomeni, in cui si estrinseca la vita vegetale, e nella non meno inconsulta affermazione, che tutte le

funzioni vitali si riferiscono soltanto all'individuo, in cui si manifestano.

20. Perchè su questa materia i zoologi hanno manifestato di gran lunga maggior criterio dei botanici? La risposta è facile; perchè le operazioni della vita esteriore non sono concepibili se non che come fenomeni psicologici. Gli animali hanno indubitabilissimi organi sensorii, gli occhi, gli orecchi, ecc.: questi organi presuppongono necessariamente la consapevolezza, la percezione e la riflessione: quindi è innegabile la natura psicologica degli animali. Inveteratissimi pregiudizii invece ostacolano ancora oggidì presso la maggior parte dei botanici l'accettazione di una psicologia per le piante. E intorno a ciò si trovano curiosamente d'accordo e confederati contro la biologia e la psicologia vegetale tanto i sostenitori delle vecchie moribonde dottrine, quanto la maggior parte dei seguaci dell'odierno pseudopositivismo materialistico. Ci gode l'animo di fare una onorevole eccezione fra i primi per Giovanni Hanstein e fra i secondi per Ernesto Haeckel; posciachè entrambi ammettono la psicologia delle cellule, ossia degli elementi anatomici, da cui viene costituito così il corpo degli animali che quello dei vegetali.

21. Una tendenza assai generalizzata nelle menti dei dotti dal secolo decorso fino ai giorni nostri è la guerra alle cause finali. L'*odium antiteleologicum* è uno strano fenomeno di cui non torna facile rendersi conto. La teleologia, ossia la dottrina delle cause finali (s'intende la teleologia bene intesa e legittimamente esercitata), apre il libro dei *perchè*, e riesce così fondamento della scienza vera, secondo il noto adagio: *Felix qui potuit rerum cognoscere causas.* E finchè queste cause non s'intendono, e finchè non viene convenientemente risposto ai numerosi *perchè* dei fenomeni, la scienza umana sarà un'accozzaglia di frammenti, non già un razionale edifizio. Voltaire tenta versare ad ogni poco il ridicolo sui *cause-finaliers,* ma questo ridicolo rimbalza facilmente contro di lui. Perchè venne formato il naso nell'uomo? Risponde lo scrittore francese: per mettervi sopra gli occhiali. Ma il naturalista libero dai pregiudizii risponde: il naso è presso i mammiferi uno squisito apparecchio di vita esterna, formato appositamente per sentire le emanazioni odorose. E in che consistono i perchè della sua formazione? Perchè questo apparecchio può rendere a chi ne è fornito utilità capitalissime. Può servire come apparecchio offensivo e difensivo. La vita dei cani e di

molti carnivori non potrebbe essere perpetuata senza l'apparecchio olfattivo; essi non potrebbero ritrovare la preda necessaria alla loro esistenza. Sotto altre contingenze i servizi di questo apparecchio potranno essere di tutt'altra natura, ma sempre utilissimi e spesso indispensabili. Quando serve a facilitare i congressi sessuali, quando ad avvertire la vicina presenza di un esiziale nemico, quando a palesare la natura maligna dell'aure miasmatiche, dei cibi appestati, delle erbe velenose. Nelle varie utilità che rende, stanno *tutte quante* le ragioni della sua formazione. Questo è il linguaggio ad un tempo del buon senso e della teleologia vera; perocchè questa è fondata sul buon senso, a dispetto di tutti i critici passati, presenti e futuri.

Accanito avversario delle cause finali è pure Diderot. Egli dice: « Le physicien, dont la profession est d'instruire et non d'édifier, abandonnera donc le *pourquoi* et ne s'occupera que du *comment*. Le *comment* se tire des êtres; le *pourquoi* de notre entendement; il tient à nos systèmes; il depend du progrès de nos connaissances. » A proposito di questo notevole passo mi occorrono parecchie riflessioni. In primo luogo si accolla al naturalista il dovere d'instruire, non di edificare. Egregiamente, se non chè con tal ragione si tolgono i fondamenti all'edifizio scientifico, sotto il pretesto che questo edifizio è soggettivo. In secondo luogo, ammettendo che gli organi abbiano una *genesi* e una *finalità*, si commette l'assurdo di credere che la ricerca della finalità sia nemica della ricerca della genesi, mentre le due ricerche sono tutt'altro che nemiche; anzi, se ben si considera, la finalità degli organi illustra la storia della loro genesi e viceversa. Vi ha di più: le cause genetiche sono subordinate e dominate perpetuamente dalle cause finali. Data la comparsa primordialissima di un organo qualsiasi, è difficile il dimostrare che quest'organo nascente non sia dominato già dalla finalità fin dai suoi primissimi principii. I corpi ameboidi irremittentemente improvvisano e disfanno organi di locomozione e di digestione. Ora così fatti organi non sono eglino dominati e nell'origine e nel mezzo e nel fine della loro transitoria esistenza dalla più evidente finalità? Siamo logici; qui abbiamo un indubitabile esempio della connessione necessaria che passa tra la genesi e la finalità. Ma vogliamo essere abbondanti, vogliamo concedere che in qualche caso la primissima comparsa di un organo possa essere indipendente da ogni concetto di finalità. Ebbene, che cosa

insegna la dottrina dell'evoluzione? Cosifatto organo sarà necessariamente o utile, o indifferente, o dannoso. Qualora sia dannoso è condannato inevitabilmente a perire, se non nell'individuo che lo porta, certamente nella sua prole. Se è indifferente potrà per avventura conservarsi durante qualche generazione; ma infine dovrà essere eliminato sotto l'incessante azione della *gran legge di risparmio di materia.* Adunque, nel solo caso che detto organo presti definite utilità, potrà essere non soltanto conservato nelle successive generazioni, ma eziandio potrà maggiormente svilupparsi e perfezionarsi. Ora che cosa è la genesi di un organo altamente sviluppato e perfezionato se non la storia de' suoi sviluppi e perfezionamenti? E le ragioni storiche di questi sviluppi e perfezionamenti non sono elleno esclusivamente ragioni di finalità? Come adunque Diderot potè proporre la mostruosa massima, pur troppo inconsideratamente accettata da molti moderni, che le indagini finali siano nemiche delle indagini genetiche, e che si debbano ricercare i *comments*, non i *pourquois* delle cose?

L'*odium antiteleologicum,* strana aberrazione dei tempi nostri, non si può credere quanto abbia ostacolato lo sviluppo di quella splendida branca della botanica quale si è la biologia vegetale. Il padre di questa scienza vuol essere considerato Cristiano Corrado Sprengel. Quest'autore, col suo libro intitolato: « *Il segreto carpito alla natura nella struttura e nella fecondazione dei fiori* (1) » ha pubblicato un'opera, che è un insigne monumento dell'ingegno umano. Col magistero d'uno stile impareggiabile, col sussidio di esatte figure, egli rese conto delle sue numerose e pazientissime osservazioni, mediante le quali egli potè scoprire la complicata e vasta rete di rapporti tra gli organi florali e gli insetti. Questo libro, malgrado il suo altissimo merito, dopo un transitorio ed effimero successo, venne posto in dimenticanza e fu perduto per la scienza durante più che un mezzo secolo; e, doloroso a pensarsi, il benemerito autore morì nel più completo abbandono e dileggio per parte di quei tali, che allora sedevano in cattedra.

Ma oggimai per opera di Carlo Darwin e dei botanici

(1) C. C. Sprengel, *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen,* Berlino, 1793.

seguaci della dottrina del transformismo, fu dissepellito il mirabile lavoro sprengeliano, il quale vivrà quind'innanzi di vita perenne. E se si domanda quale sia stata la cagione dell'insipiente condanna lanciata contro Sprengel dai suoi contemporanei, con tanta jattura della scienza, una sola è la risposta: questa causa si fu l'odio antiteleologico. Sprengel rivelava con mirabile sagacia la finalità degli organi florali; *inde iræ*. Vero è che la teleologia sprengeliana vestiva un abito che più non conviene alle progredite nozioni scientifiche dei giorni nostri; ma bisogna riportarsi ai tempi suoi. Sprengel credeva che i mirabili adattamenti dei fiori agli insetti fossero stati immediatamente predisposti dalla Provvidenza suprema; mentre oggidì deve valere il concetto più semplice di una provvidenza particolare, individuale, ereditaria. Insomma, i fenomeni rivelati da Sprengel sono veri; soltanto è suscettibile di emenda la trascendente interpretazione che esso ne diede. Se può esser lecito il discordare nel campo delle idee, la discordia nel campo dei fatti non è punto permessa, salvo per chi non abbia scrupolo di farsi campione della menzogna e dell'errore.

Perniciosissima, lo ripetiamo, al vero progresso scientifico, ancora oggidì perdura presso molti naturalisti europei l'irragionale avversione alla teleologia. Non è gran tempo, essi dicevano: la teoria delle cause finali è inconciliabile colla necessità meccanica, dominatrice assoluta degli organismi: vuol essere dunque proscritta, perchè falsa ed infeconda.

Ma è propriamente falsa? È vero sì o no che l'uomo è teleologo, cioè che propone incessantemente alle sue azioni uno scopo e cerca, spesso con tutta l'applicazione del suo ingegno, i mezzi atti a raggiungerlo? Chi può negare questa fulgida verità che l'uomo è teleologo per eccellenza?

Se l'uomo è teleologo, perchè nol saranno nella loro sfera gli animali superiori, la cui organizzazione è tanto affine all'umana? Se gli animali superiori sono teleologi, perchè nol saranno nella loro sfera gli animali inferiori? Se Nembrod fu teleologo, se lo è il lupo che fiuta e insegue la preda, perchè nol sarà il ragno che insidia le mosche? Se gli animali inferiori sono teleologi, perchè nol saranno nella loro sfera le piante?

Ecco dunque come la dottrina teleologica è la vera e generalissima esponitrice ed interprete dei fenomeni organici. Veggasi ora quale profitto ridonda alla scienza dall'impugnare la verità conosciuta.

Veniamo al secondo punto. Il metodo teleologico è propriamente sterile?

Da molti anni i morfologi più insigni studiarono materialmente gli organi florali delle piante senza comprendere il significato delle loro forme. Sprengel scopre una ingente quantità di funzioni florali, e mediante le scoperte di lui la morfologia si spoglia della sua ignoranza. Qual metodo usò Sprengel? Il rigoroso metodo teleologico.

Noi interpretammo le dianzi ignorate funzioni florali di una grande quantità di generi e specie fanerogamiche, demmo la teoria generale della struttura dei fiori e dei tipi florali, discoprimmo la maniera d'impollinazione delle gimnosperme, i rapporti delle formiche coi nettarii estranuziali delle piante, i rapporti delle formiche e delle cicadelle, e proponemmo per i primi la questione delle piante carnivore. Fu sterile l'opera nostra? Il merito non è nostro, ma è tutto del metodo teleologico, che, imperterriti e fidenti e non curanti dei clamori avversarii, adoperammo mai sempre.

Carlo Darwin instituì le sue brillanti e imperiture sperienze sulle nozze incrociate, sulle piante carnivore, sulla sensibilità e sui moti riflessi delle piante, e riuscì a risultati, a cui non seppero di gran lunga elevarsi moltissimi fisiologi, direttori di laboratorii riccamente dotati in fatto di macchine, strumenti, puleggie, contatori, misuratori, ecc. Quale fu la Ninfa Egeria inspiratrice di Darvin? La sua alta intelligenza e il metodo teleologico.

Ecco rovesciate le partite. Ciò che gli antiteleologi dichiararono per infecondo diede frutti, e ciò che dichiararono per unicamente fruttuoso fu sterile.

Questa verità è ora tanto palese che un odierno naturalista (1), benchè antiteleologo, venne a dichiarare ingenuamente che la teleologia è una dottrina falsa, ma che per altro, se si vuole rendere fruttuosa la fisiologia, bisogna procedere in modo come se la teleologia fosse vera.

22. Fra le massime fisiologiche, non dirò erronee ma false addirittura, le quali appunto perchè direttrici, ossia includenti una norma direttrice, possono pervertire lo spirito del natura-

---

(1) E. Vöchting, *Cenni biografici di G. Hanstein*, nella Bot. Zeit. del 15 aprile 1881.

lista, una merita di essere considerata in maniera particolare, giacchè con curiosa coincidenza la trovo ripetuta da due fisiologi di grande autorità, cioè da Augusto Piramo De Candolle e da Claudio Bernard, e con più curiosa coincidenza ancora venne invocata e tirata in campo per combattere la teleologia sprengeliana e la nostra.

Il primo (1) scrive: « Jusqu'ici dans les êtres organisés les fonctions sont en rapport avec leur propre nature et non avec celle d'êtres qui leur sont étrangers. » Ed applica questa massima (dichiarata falsa da un immenso numero di fatti) per combattere la dottrina sprengeliana. « Je regarde donc ces fécondations causées par les insectes comme des incidents curieux, mais non comme constituants une fonction. »

Il secondo (2) scrive: « La loi de la finalité physiologique est dans chaque être en particulier, et non hors de lui: l'organisme vivant est fait pour lui-même; il a ses lois propres, intrinseques. Il travaille pour lui et non pour les autres. »

Forte di questa massima (la quale è falsissima, se riesce a negare i rapporti di mutua beneficenza fra gli esseri viventi), Gastone Bonnier, in un suo scritto sui nettarii (negli *Annales des sciences naturelles, Botanique,* 1879), notevole per numerosi errori di osservazione non meno che per falsate citazioni, assale i punti più accertati della dottrina dicogamica, e tenta svellere i fondamenti della biologia vegetale. Il colpo ricade contro lui, e contro il maestro che ebbe un così infelice discepolo.

23. Nelle pagine che precedono abbiamo procurato di porgere una esatta idea sulla entità, sulla estensione e sui limiti della biologia in generale, e non abbiamo taciuto il numero degli ostacoli che hanno attraversato il progresso di questa nuova e splendida branca della storia naturale; ostacoli che, a volerli esprimere in breve, sono l'odio alla dottrina della evoluzione, la quale si fonda principalmente sui dati biologici; l'odio alle fondamentali innovazioni nella tassonomia, oramai richieste dalle nozioni biologiche; e finalmente l'odio antiteleologico.

Ora ci resta a trattare in speciale maniera della biologia

(1) De Candolle, *Physiologie végétale,* 1832, p. 558.

(2) Claudio Bernard, *Leçons sur les phénomènes de la vie,* 1878. Volume I, p. 147 (secondo Bonnier).

vegetale. E in primo luogo hanno le piante indubbiamente organi di vita esterna, ossia organi tali, la cui presenza ed esistenza sia unicamente dovuta a definiti rapporti con definiti agenti esterni, comparabili così agli organi del senso e della locomozione presso gli animali? Non pochi ed anche valenti tra gli antichi botanici, disguidati da pregiudizii di scuola, avrebbero forse risposto negativamente. Ma oggidì non è più permesso nutrire il menomo dubbio in proposito. Squame, brattee, calice, stipole, guaine, ale, pappi, uncini, glochidi, peli viscosi e glutinosi, colleteri, nettarii nuziali ed estranuziali, aculei, spine, stimoli, vesciche natatorie, ascidii, viticci, fulcri, petali, perigonii, pericarpii polposi ed ossei, ecco un ingente numero di organi, esercitanti, quando in modo esclusivo, quando in modo principalissimo, funzioni di vita esteriore, con svariatissime relazioni, ora all'acqua, ora al vento, o al substrato, a determinati insetti, a uccelli, a mammiferi, e perfino in qualche raro caso a lumache.

Basta accennare così gran numero di organi e di funzioni diverse, per poter farsi un giusto concetto del vastissimo e fin qui poco esplorato campo della biologia vegetale.

Nel tempo stesso resta pienamente giustificata la convenienza di non confondere, come fin qui quasi generalmente si costuma, i fenomeni biologici coi fisiologici, e di tenere separati gli studii della biologia vegetale da quelli della fisiologia.

L'indole degli uni è affatto diversa da quella degli altri, e potrà darsi più di un valente fisiologo, il quale riesca disadatto in grado notevole agli studii biologici; e viceversa, un sagacissimo biologo potrà per avventura mancare dei requisiti necessarii per riuscire un valente fisiologo. Dovunque e sopra tutto nel campo delle scienze rendesi altamente fruttifera la obbedienza alla grande legge economica della divisione del lavoro.

La convenienza di separare lo studio degli organi e delle funzioni di vita esteriore da quello delle funzioni di vita interna venne fortemente sentito da noi fin da quindici anni fa, e in quel torno pubblicammo appositamente un opuscolo per motivare la proposta di creare un nuovo ramo della botanica da designarsi col nome di biologia vegetale (1).

(1) F. Delpino, *Pensieri sulla biologia vegetale, sulla tassonomia e sul valore tassonomico dei caratteri biologici*, Pisa, 1867, nel periodico il Nuovo Cimento, vol. XXV.

Ora quale è stato il seguito di siffatta proposta?

Le idee nuove, come troppo è cognito, compiono lentamente il loro corso.

Dal 1867 in poi, mercè la pubblicazione di voluminosi trattati sulle nozze incrociate dei vegetali, sulle piante carnivore, sugli apparecchi di disseminazione, e mediante un numero ingente di memorie sopra questi ed altri consimili argomenti, il materiale delle osservazioni biologiche crebbe per siffatta maniera, che oggimai chi si proponesse di compilare un trattato di biologia vegetale passabilmente completo si troverebbe impegnato in una ben difficile impresa, a cagione della vastità del subietto.

Ciò evidentemente giustifica vieppiù la nostra proposta, ma grave ostacolo ad una più pronta accettazione fu la circostanza che il suo significato è in parte convenzionale. Infatti da molti naturalisti il termine « biologia » si suole usare nel suo più vasto e generale significato, esprimente: — scienza degli esseri viventi. —

L'illustre botanico di Breslavia, Prof. Ferdinando Cohn, interpellato da noi a proposito di questa difficoltà, con sua lettera in data 25 aprile 1875 cortesemente rispondeva quanto segue: « Gewiss ist die von Ihnen unterschiedene Beziehung zwischen Biologie und Physiologie eine wichtige, wenn ich auch zweifeln möchte dass die von Ihnen gewählte Bezeichnungen sich einbürgen werden, da man sich gewöhnt hat beide Worte nahezu synonym anzuwenden, wenigstens bei den Pflanzen, wo die äusseren Lebenserscheinungen, die Sie mit Recht als biologische unterscheiden, bisher nur wenig beobachtet wurden. Vielleicht wird die reiche Fülle neuer Thatsachen und Ideen.... die Biologie der Pflanzen zu einer selbstständigen Wissenschaft erheben. »

Kunze (1) ed altri proposero nel 1877 il termine di « filacteriologia, » oppure di « profilasseologia. » Ma questo vocabolo è troppo impari alla vastità della biologia vegetale; infatti esso dai molteplici rapporti che hanno i vegetali col mondo ambiente non considera se non che i rapporti profilattici, ossia protettivi e preservativi.

Potrebbe adoprarsi il vocabolo « etologia; » ma il suo significato

(1) Otto Kunze, *Die Schutzmittel der Pflanzen gegen Thiere und Wetterungunst*, Lipsia, 1877.

meglio risponderebbe alla biologia animale anzichè alla vegetale; poichè parlare di costumi delle piante può parere una soverchia improprietà. Fummo anche tentati di adusare il vocabolo « ecologia. » Ma anche contro l'accettazione di questo termine si presentano molte difficoltà.

Fra tante dubbiezze e nella patente impossibilità di esprimere con un breve vocabolo il complesso significato della scienza che studia le relazioni esterne delle piante, ci parve migliore spediente di adottare all'uopo il termine biologia, adoperandolo in un senso assai più ristretto.

Non fu senza effetto la proposta. Infatti a poco a poco da autori tedeschi, danesi, inglesi ed americani s'introdusse l'uso di designare col qualificativo di *biologici* quegli organi, apparecchi e quelle funzioni, che servono appunto alla vita esterna.

Il primo trattato di botanica ove figuri la *biologia vegetale* come una parte ben separata e distinta dalla morfologia, dalla fisiologia, ecc. è il manuale testè pubblicato da Behrens (1). La quinta parte del volume è occupata per intiero da questa nuova branca scientifica.

Finalmente la *biologia vegetale* vedesi ammessa qual parte separata della botanica, nella prelezione pronunziata addì 12 gennaio 1881 dal Prof. Romualdo Pirotta (2) nella R. Università di Modena.

24. L'idea di una scienza o di una parte di scienza deve esistere ben prima che alla scienza medesima o alla parte di scienza venga posto un nome. Non si anticipa il nome al nascituro. Quindi gioverà toccare brevemente dello sviluppo storico della biologia da' suoi cominciamenti fino ai giorni nostri.

Noi rinunziamo ad investigare le traccie di questa scienza presso gli antichi naturalisti fino a Linneo. Ma crediamo dover fare una eccezione a favore di una delle più splendide intelligenze che abbiano esistito. Alludiamo a Cicerone; il quale, se gl'interessi politici, amministrativi e forensi non avessero distratto quasi per intero la sua non comune attività, sarebbe riuscito,

---

(1) GUGL. G. BEHRENS, *Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik*, Braunschweig, 1880.

(2) Vedasi: Spallanzani, Rivista di scienze mediche e naturali fascicoli II, III, anno X, serie II, Modena.

fatta ragione dei tempi, un grande naturalista e un sagacissimo biologo. Infatti nel suo trattato « *De natura Deorum* » dal capitolo 47° al 61° del libro secondo abbiamo un vero sommario di nozioni biologiche, sparso qua e là di non poche argute e originali riflessioni.

Cicerone prese nota di quella specie di consorzio da Van Beneden distinto col nome di commensalismo. « Pinna vero duabus patula conchis cum parva squilla quasi societatem coit comparandi cibi; itaque quum pisciculi parvi in concham hiantem innataverunt; tum admonita squillæ pinna morsu comprimit conchas. Sic dissimilibus bestiolibus comuniter cibus quæritur. » Questo passo ci fa ricordare la singolare convivenza stata dai moderni naturalisti osservata ed illustrata tra il *Dorippe facchino* e un'attinia (*Cancrisocia expansa*). Nè meglio nè più concisamente si possono esprimere i principali spedienti difensivi presso gli animali. « Cornibus tauri, apri dentibus, morsu leones, aliæ fuga se, aliæ occultatione tutantur, atramenti effusione sæpiæ, torpore torpedines, multæ etiam infectantes odores intollerabili fœditate depellunt. »

In altro punto pare che sia fatta allusione ai singolari costumi del *Lophius piscatorius* o di altri consimili pesci. « Ranæ autem marinæ dicuntur obruere sese arena solere et movere prope aquam, ad quas quasi ad escam pisces quum accesserint, confici a ranis atque consumi. »

Sono altrove brevemente notati i caratteri di correlazione delle membra. « Atque etiam aliorum (animalium) ea est humilitas, ut cibum terrestrem rostris facile contingant; que autem altiora sunt ut anseres, ut cygni, ut grues, ut cameli, adjuvantur proceritate collorum: manus etiam data est elephanto, quia propter magnitudinem corporis difficiles aditus habebat ad pastum. »

Nè pretermise Cicerone alcuni cenni, che spettano propriamente alla biologia vegetale. « Obducuntur libro aut cortice trunci, quo sint a frigoribus et caloribus tutiores. Jam vero vites sic claviculis adminicula tamquam manibus apprehendunt, atque se ita erigunt ut animantes. »

Fatta ragione dei tempi, le succitate pagine ciceroniane, come si evince dai pochi passi da noi riferiti, sono per verità notevolissime. Cicerone è per profonda convinzione teleologo. Naturalmente la sua teleologia veste l'abito di quel tempo, e po-

teva essere ogni cosa eccetto che darwinistica. Così, per ciò che riguarda le cause prime, anzichè la provvidenza ed intelligenza particolare infusa per eredità nei singoli organismi, viene da Cicerone addotta in campo la Provvidenza divina chiamata da lui *ratio intelligentis naturæ, provida sollersque natura, providentia naturæ* e finalmente con greco vocabolo *Pronoea*. Dalla quale Provvidenza, come con arguto umorismo avverte Cicerone contro Epicuro, vennero procacciati all'uomo cibi cosifattamente abbondanti e deliziosi, che da essi « tanta percipitur voluptas ut interdum Pronoea nostra Epicurea fuisse videatur. »

Il grande riformatore della Storia Naturale, Linneo, non mancò nella sua « filosofia botanica » e in alcune sue dissertazioni di raccogliere e ordinare quei pochissimi fenomeni biologici che fino a lui si conoscevano, e di darne per lo più una retta interpretazione. Vide gli ufficii, che prestano molti organi integumentali, notò la funzione difensiva degli aculei e delle altre sorta di pungiglioni, nonchè la funzione disseminativa della polpa dei frutti, delle ale, dei pappi, ecc. Ma non andò guari più in là.

Adunque il vero fondatore della biologia vegetale deve essere considerato C. C. Sprengel, il quale nella sua già citata opera sulla struttura e fecondazione dei fiori, aveva fin dal 1793 disvelato una grande quantità di rapporti tra le piante da una parte, tra gli insetti e tra il vento dall'altra; rapporti intesi ad agevolare la fecondazione e la disseminazione delle piante medesime. A Sprengel il titolo di padre della biologia vegetale, e a noi quello modestissimo di padrini.

Pochi anni dopo Sprengel comparve uno scritto di Wächter (1), dove trovansi con grande sagacia investigati i rapporti florali delle orchidee nostrane cogl'insetti.

Tanto l'opera capitale dello Sprengel quanto la bella memoria di Wächter caddero in completa dimenticanza durante molti anni per le ragioni che sopra abbiamo accennato, fino a che nel 1862 comparve l'opera di Darwin sulla fecondazione dell'orchidee nostrane ed esotiche mediante gl'insetti (2).

---

(1) I. C. Wächter, *Ueber die merkwürdige Ortsveränderung der Antheren, und Befruchtunsart der linneischen Pflanzengeschlechter Orchis, Ophrys, Satyrium*, nell'Archiv für die Botanik di Roemer. T. II, p. II, 1801.

(2) C. Darwin, *On the various contrivances by which british and foreign orchids are fertilized by insects*. Londra, 1862.

Triplice è il merito di quest'opera. In primo luogo Darwin ha dato un ottimo modello da seguirsi nei lavori di tal genere. In secondo luogo ha fatto rivivere la dimenticata opera di Sprengel. Finalmente ha dato la spinta ad osservazioni d'indole biologica, in modo che sorse come per incanto e contemporaneamente una vera legione di naturalisti, che nel nuovo e quasi inesplorato campo della biologia vegetale trovarono una copiosissima miniera di scoperte: miniera che non sarà esaurita per molti anni, perchè ancora resta ad essere investigata quasi per intiero la biologia delle piante tropicali ed australi.

25. Col presente lavoro non intendiamo estendere un trattato completo della biologia vegetale. Piuttosto ci proponiamo di esporre bene ordinata sotto gli occhi del lettore la vasta tela di questa scienza, dimostrando il preciso punto di sviluppo, a cui oggidì è giunta, e infine precisando quali siano ancora le regioni e i punti principali, che nel campo biologico restano ancora ad essere esplorati e possono offerire una larga messe di scoperte.

26. Prima adunque di entrare in materia occorre d'introdurre una logica ed opportuna ordinazione e classificazione dell'ingente materiale biologico.

Trattandosi di rapporti tra piante ed altri esseri od agenti esterni, è chiaro che una logica ordinazione di essi può essere fatta sotto aspetti svariatissimi. E principalmente sotto i seguenti:

1.° Sotto l'aspetto delle diverse specie, generi e famiglie di piante. Ne scaturisce la *fitografia biologica*, che può essere utile in alcuni casi, trattandosi per esempio di studii di dettaglio.

2.° Sotto l'aspetto puramente organografico o morfologico (*morfologia biologica*). Questo aspetto può essere utile, volendo discendere ad applicare la scienza biologica alla dottrina della metamorfosi e della evoluzione; ma inopportuno in altri casi, perchè la biologia è molto indipendente dalla morfologia, in quanto che lo identico organo od omologo può adempiere funzioni biologiche diversissime, e viceversa funzioni biologiche identiche possono essere esercitate da organi morfologicamente i più diversi.

3.° Sotto l'aspetto degli svariati agenti naturali, ossia dei diversi termini dei rapporti. E così si possono studiare separatamente i diversi adattamenti delle piante ora all'acqua, o al vento, o agli insetti, o agli uccelli, ecc.

4.° Finalmente sotto l'aspetto delle funzioni biologiche medesime, e delle funzioni generali, a cui sono subordinate.

Quest' ultimo aspetto ci sembra di gran lunga il più opportuno, come quello che nello stesso tempo è prettamente objettivo, e dispone i fenomeni secondo lo svolgimento delle loro cause finali. Per ciò ordineremo le funzioni biologiche nonchè gli organi, apparecchi e sistemi a quelle attinenti in tre grandi categorie, secondochè sono subordinate alle tre grandi funzioni generali, che sono la nutrizione, la fecondazione, la disseminazione, giusta l'annesso quadro.

A. — FUNZIONI BIOLOGICHE SUBORDINATE ALLA FUNZIONE DELLA *NUTRIZIONE.*

a) Subordinate alla funzione dell'*assorbimento di materiali greggi ;*

1. Posizione, figura ed altri caratteri esterni in relazione ai terreni ed all'acqua;

b) Subordinate alla funzione dell' *elaborazione del nutrimento idrocarbonico;*

2. Posizione, figura ed altri caratteri esterni delle foglie, dei fillodi e dei fillocladii;

c) Subordinate alla funzione di un'*alimentazione o succedanea od usurpata;*

3. Organi ed apparecchi carnivori, parassitici, saprofitici; parassitismo genuino; parassitismo gregario;

d) Subordinate ad una *funzione fulcracea;*

4. Organi di fulcro, radici, cauli, fusto, viticci, fulcri, galleggianti, tessuti lacunosi, epifitismo;

e) Subordinate ad una funzione *difensiva* e *protettiva*;

5. Organi di protezione contro agenti esterni in generale; guaine, stipole, brattee, squame, involucri, epidermide, peli, sovero, ritidoma, colleteri, secrezioni resinose, cera e glaucedine; sonno delle piante.

6. Organi di difesa contro animali in particolare; spine, aculei, pungiglioni, stimoli, vasi laticiferi, succhi velenosi, peli semplici e composti, feltri, peli viscosi, secrezioni, nettarii estranuziali ed altri organi formicarii.

B. — FUNZIONI BIOLOGICHE SUBORDINATE ALLA FUNZIONE DELLA *FECONDAZIONE.*

a) Organi, apparati e spedienti relativi alle *incrociate nozze* (dicogamia);

1. In un medio acqueo (piante idrofile);

2. Nel medio aereo, per mezzo dell'azione del vento (piante anemofile);

3. Nel medio aereo, per mezzo dell'azione di animaleoli (piante zoidiofile);

b) Disposizioni relative a *nozze consanguinee* od *omoclinie* (omogamia) piante cleistogame ed omogame.

C. — FUNZIONI BIOLOGICHE SUBORDINATE ALLA FUNZIONE DELLA *DISSEMINAZIONE.*

1. Disseminazione autodinamica;
2. Disseminazione mediante il vento;
3. Disseminazione mediante animali;
4. Disseminazione mediante l'acqua.

Si scorge da questo prospetto quanto sia vasto lo studio della biologia vegetale e quanto ne sia grande la importanza. Se si riflette poi che soltanto le parti relative alla fecondazione, alla disseminazione, alle piante carnivore sono state trattate con qualche estensione, si scorgerà quanto ingente sia ancora il materiale, che resta ad esplorarsi; materiale meno appariscente per verità, ma non meno importante e necessario per una approfondita conoscenza dell'organizzazione dei vegetabili e della loro evoluzione nel tempo e nello spazio.

Genova, 26 aprile, 1881.

Prof. FEDERICO DELPINO.

INTORNO

ALLA

EREDITARIETA' DEI CARATTERI INDIVIDUALI

Non v'ha alcuno che non ammetta la ereditarietà dei caratteri come una legge generale vigente nel mondo organico; le divergenze fra i diversi autori sorgono solo allora, quando si entri nei dettagli del soggetto, perchè taluni considerano il nuovo essere soltanto in parte come il prodotto dei genitori, e per la rimanente parte come un effetto del *nisus formativus,* di una certa tendenza della natura a generare delle variazioni entro determinati limiti; inoltre sorsero delle discussioni intorno alle leggi che governano tale ereditarietà.

Il Delpino sostiene questo *nisus* nel suo discorso inaugurale letto a Genova nel novembre scorso, ma non credo che l'ipotesi sia accettabile. La scienza nulla può guadagnare da questa supposta forza misteriosa, che non è punto collegata con altre da tutti riconosciute, ed i cui effetti possono essere spiegati assai meglio ed in modo molto più semplice senza il ricorso ad un'apposita forza. Il *nisus formativus* mi richiama alla memoria l'antico *horror vacui,* che oggi sappiamo risultare dal principio elementare del peso dei corpi. Mi sembra davvero un anacronismo l'ammettere questa forza peculiare, non meno che un'apposita forza vitale, in un tempo, in cui si tende alla semplificazione dei principî esplicativi, in guisa che perfino il calore, la luce e l'elettricità si considerano come manifestazioni di una forza sola.

Per ciò che riguarda l'ereditarietà, non v'ha dubbio ch'essa sia il contrapposto delle variabilità; ambedue però furono necessarie per produrre il mondo organico tale quale è. Senza la

seconda, l'organizzazione degli esseri non avrebbe camminato, ma si sarebbe riprodotta continuamente la prima cellula apparsa sul nostro globo, il quale, per conseguenza, sarebbe abitato da un numero quasi infinito di organismi bassissimi e tra loro identici; senza la prima il mondo organico sarebbe un caos, anzi che un insieme di gruppi subordinati ad altri gruppi.

È generalmente ammesso che i caratteri più infidi sieno gli individuali; ma anche qui conviene fare una distinzione. Quei caratteri, che in uno dei genitori sono apparsi nella prima gioventù, vengono trasmessi assai più facilmente di quelli che apparvero in età avanzata, nozione importante nella pratica e che è notissima agli allevatori del bestiame.

Sulla trasmissione dei caratteri individuali noi non abbiamo raccolto finora che un numero assai ristretto di fatti; ond'è che tutti i fatti ulteriori bene accertati, de' quali sarà arricchita la scienza, saranno i benvenuti, perchè soltanto da un ricco complesso de' medesimi potranno trarsi delle deduzioni atte a rischiarare la legge generale.

In questa nota farò conoscere alcuni pochi fenomeni che non mi sembrano senza interesse.

Del primo ho già fatto altrove una breve menzione; lo espongo ora con qualche maggiore dettaglio. Un mio amico di Padova, il dottor Gaspare Pacchierotti, si fece venire da Monza due cani da fermo, un maschio ed una femmina, appartenenti ad una medesima razza, ed ambedue con coda brevissima, la quale era stata loro tagliata in gioventù. La femmina ebbe nel 1878 col maschio suddetto tre figli, di cui due possedevano una coda normale, mentre il terzo, ch'io ebbi in dono dal dottor Pacchierotti, nacque con un semplice moncone di coda, di guisa che non ebbi bisogno di fargliela tagliare come si usa pei cani da penna. Io vidi il cagnolino appena slattato, e sono quindi sicuro che la coda non sia stata tagliata, di che mi convinse anche la forma del moncone, il quale non era terminato da una larga cicatrice, ma finiva in una punta vestita di pelo mediocremente lungo. I cacciatori mi dicono che tale fenomeno non è infrequente, ed io ne sono persuaso; anzi credo che con una scelta di riproduttori sforniti di coda si potrebbe creare una razza canina perfettamente anura.

Questo fatto entra nella categoria di altri consimili che già si conoscono: ad esempio, del toro, di cui parla Haeckel, che

avendo per un accidente perduta la coda, generò un vitello anuro; di una vacca, la quale dopo aver, a caso, perduto un corno, partorì tre vitelli che dallo stesso lato della testa, invece del corno, aveano una piccola escrescenza ossea attaccata alla pelle; e degli Israeliti che nascono con un prepuzio rudimentale od almeno ridotto nelle dimensioni.

Anche i gusti individuali possono trasmettersi; eccone una prova.

Io comperai, nel dicembre 1879, in Ala dal signor Francesco Costa una cagna da seguito dell'età di circa sei anni, e la condussi nella mia casa di campagna in Valle di Non nel Trentino. Colà si accoppiò nel successivo aprile con un segugio, e partorì intorno ai primi del susseguente giugno tre figli, de' quali uno, che vive ancora, somiglia alla madre nel mantello e nelle forme in guisa che, se fosse del medesimo sesso, sarebbe difficile distinguernelo. Il figlio visse colla madre per un tempo brevissimo, poco più di quattro mesi, poichè ai primi del novembre 1880 trasportai la cagna a Padova. Questa era avidissima di olio, gusto raro nei segugi, i quali non lo rifiutano, ma non lo cercano con speciale predilezione.

Io ho posseduto in questi ultimi venti anni molti segugi, ma non mi sono mai accorto che alcuno fosse così ghiotto dell'olio, come lo è la cagna di cui parlo. La quale, quando poteva farlo, asportava dalla cucina la cogoma dell'olio, per versarlo in terra o sulle proprie zampe, e quindi assorbirlo; ed a modo dei gatti toglieva i lucignoli dalle lucerne, per estrarre quel liquido.

Per quanto consta a me ed a quelli di mia famiglia, ne'quattro mesi di convivenza, il figlio non fu mai presente ai furti della madre, e molto meno ha diviso con essa l'olio rubato. Ciò avrebbe potuto avvenire tutt'al più ne' mesi di settembre ed ottobre, ma durante quest'epoca, che è la principale per la caccia delle lepri, la cagna era sempre stanca, e per di più ben nutrita, così che non compieva le sue solite gesta di ladroneccio. Malgrado ciò anche il figlio è un ladro sopraffino di olio, e commette que' medesimi furti, pe' quali la madre era stata sovente e sempre inutilmente punita, così che ora, come prima, è necessario collocare le lucerne e le cogome in luoghi inaccessibili ai cani.

Come nella cagna siasi sviluppata la ghiottoneria sopra menzionata, non so; ma siccome nella Valle Lagarina si coltiva l'o-

livo, è molto probabile che nelle sue scorrerie per i villaggi sia capitata più volte, nelle case o nelle cantine, sopra vasi di olio, e coll'uso frequente siasi fatta avida di questa sostanza. Per chi non lo sapesse, non sarà inutile aggiungere, che i nostri segugi sono quasi tutti ladri astuti ed intraprendenti, ed hanno uno stomaco di straordinaria potenza digerente; si suol perfino dire che il segugio, che non è un bravo ladro, non sia nemmeno abile alla caccia.

Il terzo fatto che sto per esporre è così strano che durai fatica a crederlo esatto. Ne ebbi sentore a Schio nel maggio dell'anno scorso, avendomelo narrato il signor conte Almerico da Schio ed il sindaco del luogo; io pregai allora il conte anzidetto di assumere precise informazioni dal padre del giovane di cui si tratta, e questi dettagli io li ebbi dal padre stesso con lettera che porta la data di Innsbruck, li 23 giugno 1880.

Ecco il fatto. Il signor Ottone Grueber riportò nella battaglia di Solferino, quindi nel 1859, una ferita di baionetta di fanteria (a tre tagli) sotto alla scapola sinistra, dalla quale guarì dopo un certo tempo; la cicatrice però, di forma caratteristica, si conservò evidente lungamente, e tale era ancora nel giorno in cui fu scritta la lettera sopra menzionata.

Nel 1864 il signor Ottone Grueber prese moglie, e nove mesi e tre giorni dopo contratto il matrimonio ebbe un figlio, « il quale (sono le parole del padre) portò seco allo stesso punto ed alla stessa parte della mia ferita un segno eguale alla mia cicatrice. » Questo giovane aveva nel 1880 circa quindici anni, e al dire di sua madre e di un'altra sua parente quel segno era ancora manifesto.

Conosco un altro fatto bene constatato, molto simile al precedente. Certa Romani Giovanna, di Nogara Veronese, fu colta da fanciulla da grave malore alla mano destra, talchè i medici credettero necessaria l'amputazione di quattro dita, e cioè dell'indice, del medio, dell'annulare e del mignolo. L'operazione venne eseguita, e la guarigione ebbe il suo corso ordinario. All'età di venti anni la Romani si maritò col signor Alvise Bologni, pure di Nogara, col quale ebbe due figli, un maschio normalmente conformato, ed una femmina. Quest'ultima nacque con due dita (l'anulare ed il mignolo) monche nella mano destra, essendo mancanti gli articoli secondo e terzo, precisamente quelli che, nelle stesse dita, erano stati amputati alla madre.

Non sarebbe difficile aumentare il numero di cotali esempi, dai quali si deduce, che anche i caratteri individuali tendono a ricomparire nei figli, sopratutto se nei genitori sono apparsi nell'età giovanile, od hanno, in qualsiasi modo, esercitato una certa influenza sull' intero organismo. Se nel maggior numero dei casi le cicatrici, le mutilazioni, i gusti strani, ed altri caratteri individuali non vengono trasmessi ai figli, ciò devesi attribuire all' influenza contraria dell'altro sesso, perchè rarissimamente ambedue i genitori possiedono così fatti caratteri individuali; oppure all'azione dell'atavismo, la quale tende a produrre le forme normali, quando parta da avi recenti; o ad altre cause che possono essere diverse a seconda dei casi concreti. Se si considerano questi ed altri consimili fatti, si giunge a stabilire le due leggi fondamentali dell'ereditarietà che sono le seguenti:

1.° Tutti i caratteri dei genitori, senza eccezione, hanno la tendenza di ripresentarsi nei figli.

2.° L'intensità di questa tendenza è tanto maggiore quanto più il carattere ha potuto radicarsi nell'organismo de' genitori, cioè quanto più ha potuto agire come elemento modificatore sugli altri organi del corpo ed ha contratto con essi dei rapporti di mutua dipendenza.

Padova, li 8 maggio 1881.

Prof. G. Canestrini.

Metodo del Galilei nello studio delle leggi naturali

A proposito di un libro del Maxwell

1. Tra i molti manuali, pubblicati in Inghilterra, col proposito di divulgare le più importanti dottrine scientifiche, merita di certo una speciale attenzione quello dato fuori dal Maxwell, ed intitolato: *Materia e moto* (1).

Il trattare dei fondamenti meccanici sulla fisica generale in forma elementare, e con dizione chiara ed esatta, è opera oltremodo difficile. E tanto più ardua essa riesce quando, come qui si propose il Maxwell, si voglia giungere a grado a grado a far ben comprendere i principî e le leggi fondamentali della cinematica dei punti materiali, e della dinamica dei sistemi di molecole e dei grandi sistemi cosmici.

2. Per gli italiani deve poi tornar gradito il vedere come in quest'opera uno dei più valenti fisici d'Inghilterra, qual fu il Maxwell, di cui la scienza deplora la recente perdita, pur volendo esporre elementarmente le più alte dottrine, attenendosi ai metodi oggi stimati migliori, forse a sua insaputa viene estendendo un fecondo principio, posto chiaramente dal Galilei per la composizione dei movimenti, e già maestrevolmente applicato alla statica dal nostro Mossotti nelle memorabili sue *Lezioni di*

(1) Quest'operetta del Maxwell sta per uscire recata in italiano, coi tipi dei Fratelli Dumolard, di Milano. Nel prossimo fascicolo della « Rivista » noi ne porgeremo un'idea succinta, ma abbastanza compiuta.

fisica matematica del 1841, le quali non ebbero in ciò, pure tra noi, imitatori come bene si meritavano. Con questo principio tutte le quistioni di statica si traducono in quistioni di cinematica o di dinamica; e per esso, con facilità e semplicità, si giunge a determinare le condizioni di equilibrio e di efficacia, così delle macchine semplici come delle composte, senza bisogno di immaginare speciali artificî di statica o di calcolo, per ogni caso speciale.

3. Nella storia della fisica tutti ricordano con onore la scoperta del Galilei sulle leggi del moto dei gravi. Ma non tutti si curano di mettere in chiaro con qual metodo egli si accingesse a questa fondamentale indagine, e non pochi si limitano ad accennare appena alcune sue celebrate sperienze.

Se veramente per la fisica è di sommo momento il saper discernere come ed in quanto la gravità terrestre intervenga a modificare tutti i moti de' corpi, che noi possiamo provocare od osservare qui sulla superficie terrestre; è però cosa di ben maggiore momento il dimostrare, siccome fece il Galilei, che qualsiasi forma di moto naturale può essere, e diremmo quasi deve essere, preveduto dianzi per opera di semplice raziocinio. Perciocchè la meccanica della natura non può essere utilmente e con sicurezza investigata, se prima non siansi razionalmente investigate, nella cosidetta meccanica astratta, le varie forme di moto, che la mente nostra può concepire e la nostra ragione determinare nelle sue particolari condizioni di produzione e nelle sue leggi speciali di attuazione.

Ora appunto il Galilei, nei suoi immortali dialoghi *intorno a due scienze nuove, attenenti alla meccanica ed ai moti locali* (1638), cominciò a determinare le condizioni e le leggi di un moto *equabile*, che oggi meno propriamente si dice *uniforme*, e poscia, data la definizione di *moto equabilmente accelerato*, dedusse, per via puramente razionale, tutte le leggi di un moto di tale specie. E nel far ciò egli si valse anzitutto del suaccennato principio della composizione dei movimenti; cioè suppose, che se ad un mobile si imprime un moto, determinato in direzione ed in grandezza, questo si verificherà in esso in egual modo e misura, tanto se il corpo stesso fosse dianzi, per supposto, in quiete, quanto se già dotato di uno o più altri movimenti, quali si sieno. Così, in un moto equabilmente accelerato, la velocità dovrà andar crescendo proporzionatamente al tempo trascorso da che lo si immagina

iniziato, e continuato con un grado costante di accelerazione per ogni successivo tempuscolo di eguale durata. Perciocchè ogni accelerazione rappresenta, in questo caso, una novella impulsione data al mobile, la quale deve produrre un costante incremento di velocità, qualunque sia il valore della velocità del mobile già acquistata al principiare di un individuato tempuscolo.

Ed è in base a questo medesimo principio, il quale ci porge una delle più esplicite dichiarazioni del concetto di *inerzia*, le tante volte male interpretato, che il Galilei passò a determinare le relazioni che dovevano di necessità verificarsi tra gli spazî percorsi dal principiare dell'ideato movimento ed i tempi rispettivamente trascorsi dal principio stesso per percorrere i medesimi individuati spazî.

In seguito dimostrò che l'accelerazione di un dato mobile, quale verificherebbesi in esso ove fosse perfettamente libero di muoversi nella direzione dell'accelerazione medesima (qual'è pei gravi terrestri la *verticale*), sarà soltanto modificata nella sua grandezza, ma ancora produrrà un moto equabilmente accelerato, ogniqualvolta il mobile sia obbligato a scorrere lunghesso un piano variamente inclinato rispetto all'anzidetta direzione. Talchè la velocità acquistata nello scendere da un punto ad un altro, aventi un differente livello, sarà indipendente dall'inclinazione del piano stesso ed anche dalla forma della superficie di discesa, e dipenderà soltanto dalla misura della differenza di livello dei detti due punti.

4. Fu in seguito a questo apparato di dimostrazioni di meccanica astratta, ossia puramente razionale, che il Galilei si accinse a sperimentare quali fossero in realtà le leggi del moto dei gravi, scendenti un piano inclinato. E fu soltanto allora che, riconosciuta la corrispondenza tra la previsione teorica ed il risultato sperimentale, acquistò la convinzione, che codesto risultato aveva un valore scientifico, cioè poteva tenersi per *vero*.

5. E similmente nella scoperta dell'altra legge fondamentale del moto verticale dei gravi, che l'accelerazione è indipendente dalla massa e quindi dal peso dei singoli corpi, egli si giovò del medesimo principio della composizione dei movimenti. Poichè dimostrò prima razionalmente, che la grandezza dello sforzo esercitato da ciascun grave contro ciò che ad esso impedisce il moto di gravità, deve essere eguale alla somma dei singoli sforzi esercitati da tutte quante le parti minime di materia che costi-

tuiscono il grave stesso; e che perciò la accelerazione doveva per ciascuna di queste parti minime riuscire la stessa, tanto che si movessero, tutte slegate le une dalle altre, quanto che si movano insieme collegate in un unico mobile.

Ciò che veramente varia dall'uno all'altro di questi casi è la misura della forza motrice impellente, quella che chiamiamo *peso assoluto* del corpo, la quale appunto, essendo in ciascun caso proporzionata al numero ed al peso singolo di ciascuna delle dette parti minime, avviene che la velocità, parzialmente acquistata da ognuna di esse in un dato tempo, riesce eguale in ogni caso. In più brevi termini la grandezza della forza motrice di gravità, essendo proporzionata alla grandezza della massa del corpo, la velocità acquistata risulterà indipendente dalla massa medesima.

E così egli pensò che, ove fosse tolta affatto la resistenza del mezzo fluido, corpi di natura e di peso qualsivogliano dovessero percorrere in eguali tempi un'eguale altezza di caduta. Il che potè poi verificare, in forma molto approssimata, lasciando cadere contemporaneamente dall'alto della torre inclinata di Pisa parecchie palle di egual volume, ma di peso ben diverso tra loro.

Anzi, giovandosi della suesposta cognizione intorno all'indipendenza dalla figura della linea di caduta, pensò che reggendo con fili di eguale lunghezza alcune palline di diversa densità, e deviandole poi dalla posizione di equilibrio per archi eguali, ed abbandonandole a loro all'azione di gravità contemporaneamente, nel discender prima e nel salir poi, per eguali archi, dalle due bande della verticale, avrebbero impiegato eguali tempi, sempre quando fosse tolta l'azione dal mezzo resistente; appunto perchè la velocità massima da ciascuna di esse presentata nell'atto del passaggio per la verticale esser doveva per tutte eguale. E così infatti egli verificò coll'esperienza, della quale cavò partito per confermare il risultato dell'esperienza precedente (quella della caduta libera per notevole altezza), giacchè, egli diceva, qui abbiam modo di veder ripetere un numero grandissimo di volte una caduta per sè molto piccola; talchè ancora, se l'accelerazione variasse anche di poco da una ad altra pallina secondo il proprio peso, si renderebbe ben tosto manifesta la differenza medesima colla ineguaglianza nel numero delle oscillazioni fatte dalle singole palline in un tempo assegnato. Abbiamo qui citato questa particolare considerazione del Galilei, poichè essa è una

chiara previsione di quelle altre esperienze, che il Newton eseguì molto di poi, e che comunemente sono ricordate quale un'invenzione del sommo fisico inglese, siccome fa anche il Maxwell nel manuale già citato.

6. Ed anche le condizioni di equilibrio delle varie macchine semplici furono studiate dal Galilei per via razionale, mercè la considerazione dei *momenti* delle forze applicate a punti diversi e tendenti a produrre in essi uno spostamento rispetto ad un dato punto, supposto fisso nel sistema dei punti medesimi. Anzi in questa discussione il Galilei si spinse a tanto da vedere, coll'acuta sua mente, un principio generale, quello che fu poi detto delle *velocità virtuali,* e che in seguito acquistò tanta importanza nella meccanica generale.

7. Abbiamo qui ricordato con qualche estensione questi studî del Galilei, non tanto perchè incompiutamente menzionati ne' comuni trattati di fisica, quanto piuttosto per mettere in evidenza, mercè una felice applicazione, quali esser debbano le arti del così detto *metodo sperimentale;* perciocchè qui noi tocchiamo insieme una delle più importanti quistioni di filosofia teoretica.

Quando il Vinci ed il Galilei additavano la esperienza come sicura interprete della natura, e raccomandavano di far più attento e più lungo studio nel gran libro della natura, anzi che nei libri dei dotti, essi attribuivano un significato più largo e, quasi direi, più dottrinale al vocabolo *esperienza,* per rispetto al senso datogli da taluni moderni. Ed i libri dei dotti da essi giustamente non encomiati erano gli indigesti commenti fatti dagli scolastici ai libri di fisica e di storia naturale di Aristotile.

Ed in ciò quei due robusti ingegni italiani s'accordavano, almeno nel loro obbiettivo più elevato, colle aspirazioni di quel non meno forte ingegno francese, che fu il Cartesio, il quale pure si immaginava di dover prima cancellare dalla propria memoria tutto quanto aveva appreso per le altrui riflessioni, per poi costruire *ex novo,* e per sola virtù della propria mente i principî, o meglio le basi delle dottrine scientifiche.

Per il Galilei come pel Vinci, le *sensate esperienze* offrono bensì un indirizzo ed un campo meglio determinato alle speculazioni scientifiche; ma la scienza si costituisce sol quando si può riconoscere un primo consenso fra le previsioni razionali e le risultanze dell'osservazione e dell'esperienza.

Il che segnatamente vale per quanto riguarda i fatti di

un'indole più generale, quali sono appunto quelli studiati nella fisica generale e nella meccanica. Ed in vero, quando il metodo induttivo vuole ascendere dai particolari fatti di osservazione o di esperienza a formulare un concetto generale su di essi, non può a meno di ricorrere ad una ipotesi, cioè di immaginare alcune condizioni ed alcune leggi generali concernenti il prodursi di que' fatti singolari, all'uopo di verificar poi se queste presupposizioni valgano a rispondere *misuratamente* al modo ed alla grandezza particolare di ciascun singolo fatto.

Ed ecco come il Galilei nostro, non solo concepisse chiaramente, ma sempre applicasse in tutte le sue indagini quella massima metodica, che un moderno filosofo francese, il Comte, giustamente proclamava siccome fondamentale, questa cioè: che la scienza procede per ipotesi, ma che però non hanno valore alcuno quelle ipotesi le quali non sieno suscettive di verificazione; poichè un'ipotesi acquista valor scientifico soltanto dopo che potè essere verificata, cioè riscontrata con esatta misura nei particolari fenomeni che l'ipotesi stessa si propone di spiegare.

Anzi, a mio credere, il Galilei nelle summenzionate sue indagini ebbe un concetto ancor più chiaro del triplice procedimento del metodo inventivo: quello cioè della cernita e dell'analisi dei fatti singoli; quello della preconcezione delle loro leggi, e quello della verificazione di codeste leggi nei fatti medesimi. Per tal modo, ma soltanto per tal modo, l'esperienza diventa sicura maestra dei veri di natura.

Questi ammaestramenti però, convien ripeterlo, trovano più sicura applicazione negli studî della fisica generale: mentre che nella investigazione dei fatti d'ordine complesso, quali sono ad esempio quelli offertici dai corpi organizzati, e che formano l'oggetto della così detta *biologia,* i processi metodici si rendono meno determinati e più involuti, tanto che la scoperta del vero risulta oltremodo difficile. Ed è perciò che i trovati delle scienze fisiologiche ci offrono un carattere di transitorietà e di successiva modificabilità, per cui ben può dirsi, che in quel ramo di scienza ogni asserto dottrinale, ossia ogni vero scientifico è puramente provvisorio, cioè prepara la via a dei veri più comprensivi e più saldi. Ed è perciò ancora che in codeste scienze l'esperienza diligente ed oculata riesce tuttora più utile di ogni ipotesi o prenozione razionale; giacchè qui versiamo ancora nel primo dei tre periodi succennati del metodo inventivo.

Ma, d'altra parte, vuolsi considerare, che sarebbe pur erroneo il credere, che se per l'or accennato campo di studî l'osservazione e l'esperienza prevalgono ancora sulle concezioni dottrinali, così per l'altre scienze fisico-meccaniche fossero da tenere per meno feconde e meno necessarie le intuizioni della ragione speculativa.

In quest'altro ordine di investigazioni d'indole più generale, può tenersi per buona anche la massima del nostro Vico, che « il vero è il fatto, e che la prova del vero sta nel farla. » Così appunto procedette il Galilei, il quale intuendo il vero nel fatto, potè provare il vero stesso col fatto.

Pavia, 20 maggio 1881.

Prof. GIOVANNI CANTONI.

DELLA

PEDAGOGIA SCIENTIFICA
IN ITALIA

« L'instruction du peuple est la question
« la plus urgente et la plus importante de
« notre temps. »

(É. DE LAVELEY, *L'Instruction du peuple*).

Invitato gentilmente a toccare anche una volta un argomento a me gradito e pur doloroso (nominatamente per noi italiani), scrivo ben volentieri queste brevi pagine sotto l'impressione lietissima d'un ultimo decreto, che la suprema Autorità scolastica del nostro paese ha in questi giorni sottoposto alla firma del Re (1), e nel quale è chiuso, come in germe fecondo, quel concetto capitale della pedagogia moderna, che per più anni dalla cattedra, ne' libri, nelle adunanze, ne' convegni accademici e ne' congressi abbiam propugnato con quell'acceso ardore che sa infondere la verità — massime la verità d'ordine sperimentale, — ma senza le odiose ardenze dell'apostolo.

V'è egli stata o vi è fra noi, per avventura, una pedagogia che siasi inspirata o sappia inspirarsi alle norme della filosofia scientifica veramente detta? E se non v'è stata, in che maniera

---

(1) Il regio Decreto (21 aprile 1881) pel conferimento dell'Ispettorato scolastico.

sarà possibile introdurla sì nell'ordine teoretico, sì nell'ordine pratico delle nostre instituzioni educative?

Facciamo di rispondere all'una e all'altra domanda, ma a fuggevoli tratti, come si conviene ad una *Rivista,* e al tempo assai breve che ci è stato conceduto.

Alla prima interrogazione, come il lettore prevede, balzerà chiara e lampante una risposta poco o punto confortevole. Un filosofo vivente ha detto che « l'educazione, oggi sopra tutto, è il gran campo di battaglia. » Ed è ragionevole. Perocchè in essa, chi ben guardi, impegnasi viva la lotta fra la scienza e il teologismo, anzi tra la filosofia scientifica e ogni qualunque forma di dommatismo; e potremmo affermare altresì che in essa più veramente s'accenda il conflitto fra il pensiero e la natura fra l'uomo vecchio e l'uomo nuovo, fra la ragion riflessa che sorge autónoma e s'afferma, e quegl'istinti e sopravvivenze etniche, sociali e storiche passateci in sangue per lenta e perenne trasmissione ereditaria. — Un altro filosofo ha pur detto che la « scuola » è come la chiave maestra di quel pauroso problema che, con parola già usata e abusata, appellasi « questione sociale. » E s'è detto bene ancor qui: stante che su le panche della scuola s'impegni non meno viva la lotta fra la civiltà (che sarebbe opera vana senza l'idea luminosa del diritto e della giustizia), e quelle diseguaglianze fra le classi sociali che, per quanto naturali — per non dirle fatali, — non però cessano d'essere irragionevoli e d'ogni parte ripugnanti alla coscienza de' popoli moderni.

Or di tutte queste battaglie incruente e salutifere, che combatte la scienza per mezzo del magistero e dell'opera educativa, noi potremmo dire, non abbiamo avuto consapevolezza, fin quasi a quest'ultimi lustri. Sino a poco tempo fa una pedagogia propriamente scientifica non era che un'aspirazione di pochissimi; e agli occhi de' più, peggio che un sogno. Anzi oggi stesso, per coloro che si agitano in mezzo a questa fungaia di giornali, riviste e giornaletti settimanali più o meno educativi e tutti clericali o clericaleggianti, una scienza dell'educazione è addirittura un'illusione puerile; e illusi e increduli e *bestemmiatori di tutte le cose umane e divine* paiono ad essi que' pochi i quali modestamente, ma con serietà e intelletto d'amore, si studiano di rintracciare una solida base alle leggi del magistero educativo. Ma

se i cultori della scienza indipendente guardano a queste cotidiane miserie con animo accorato, non possono arrestarsi davanti alle calunnie e alle insensate ingiurie degli audaci fautori delle tenebre; e fieri e coraggiosi procedono per quella via regia, ampia e sicura, su la quale ci trae irresistibilmente lo spirito delle scienze nuove, e nella quale possono e debbono incontrarsi quegl'ingegni spassionati e quelle persone di buona volontà a cui la scienza stessa è religione.

E non si può dir neppure che nelle nostre tradizioni scolastiche si sieno agitate quelle due tendenze contrarie verificatesi, massime ne' tempi moderni, presso le più colte nazioni europee, per quanto gravi possano essere i loro difetti.

È noto come in Germania, a mo' d'esempio, al vecchio dualismo pedagogico de' luterani e degli ortodossi cattolici, siasi di buon'ora contrapposto un indirizzo educativo sempre più liberale, per opera, certo più o meno inconsapevole, degli stessi educatori ortodossi, quali furono Wolfang Ratich, Ermanno Franck, il Comenio ed altrettali: indirizzo che man mano progredisce fino alle scuole del Basedow, del Kant, del Fichte non solo, ma, quel ch'è più, fino alla scuola psicologica del Herbart, del Beneke, del Diesterweg, del Hergan, dello Schmidt e de' Fröbeliani. In Inghilterra la nuova corrente delle idee pedagogiche, sopra tutto quant'all'ordine teoretico, è rappresentata in maniera mirabile e compatta dal vecchio Bacone e dal Locke, e poi (per non parlare degli espedienti pratici del Bell e del Lancaster, e de' generosi ma inconcludenti tentativi di R. Owen), da que' tre scrittori il cui nome oggi nessuno psicologo e nessun filosofo e nessun pedagogista potrebbe dimenticare senza taccia d'irriverenza, quali sono Stuart Mill, lo Spencer e il Bain E in Francia e nella Svizzera, dove le idee pedagogiche si sono spesso toccate, anzi fuse tra loro in questi due ultimi secoli, allo spirito educativo de' Gesuiti si contrappone quello de' benemeriti padri dell'Oratorio e degl'insegnanti di Porto-reale: e contro l'uno e l'altro sorge di buon'ora ed ingrossa via via la nuova corrente, innanzi tutto per opera de' Rabelais, Montaigne, Ramus e anche Erasmo (mezzo francese in tutto, come nota il Compayré); mentre contro i pedagogisti ortodossi de' secoli XVII e XVIII sorgono i pedagoghi *naturalisti* co' precursori del Rousseau e co' seguaci di lui; e poi la schiera degli arditi riformatori filosofi e utopisti della Rivoluzione, fino ai San-

simoniani, fino al movimento febbrile destato da Enrico Pestalozzi, veicolo pedagogico efficacissimo fra la pedagogia francese e la tedesca.

Presso di noi, disgraziatamente, tutto è monotonia! Si direbbe che nel nostro paese l'intonazione educativa, massime nella pratica, sia stata essenzialmente, o principalmente ortodossa. Si direbbe che lo spirito educativo, nelle nostre scuole inferiori e secondarie, sia stato precisamente l'opposto di quel che Wolfang Ratich intendeva significare quando sul frontispizio de' libri scolastici costumava scrivere: « *Vetustas cessit, ratio vicit.* » Si direbbe che la nostra tradizione pedagogica sia stata, fino a ieri, avversa alla scienza, o per lo meno incurante di essa, e piena di superbo e fastidioso disprezzo. E non è da maravigliarsene punto; giacchè uno de criterî più sicuri a mostrare, non pure se una scienza sia coltivata presso un popolo, ma se vi esista una tradizione, è appunto, come altrove ho detto (1), la storia di tale scienza o tradizione scientifica. Ora noi siamo al quarto lustro del nostro rinascimento, e una storia della pedagogia italiana non è comparsa — salvo che non sembrino tali que' due compendî, que' due repertorî, scritti da persone egregie, ai quali fa difetto ogni barlume di sintesi e ogni nerbo di critica scientifica. Certo non manca chi, cullandosi beatamente nell'*antiquissima Italorum sapientia,* vuol rimontare sino agli antichi instituti pitagorici ed empedoclei e romani: chi, inebbriato pur sempre all'idea d'un *primato morale e civile* parla tuttavia della tradizione pedagogica inauguratasi in modo originalissimo dal nostro Vittorino da Feltre; chi, tutto acceso di neoguelfismo, esalta e celebra certe nostre tradizioni pedagogiche moderne, onninamente regionali, come quelle che verso la metà prima del presente secolo nelle provincie subalpine e nella Toscana sfolgoreggiarono di luce novissima. Ma tant'è: occorre non illudersi, e non illudere altrui; e piuttosto converrebbe saper rintracciare le ragioni svariate e complesse per le quali, segnatamente in fatto di pedagogia scientifica, siamo caduti sì basso.

« . . . . noi fervide ardite itale menti
« D'ogni altra cosa insegnatori altrui. »

---

(1) Vedi nella prima edizione della nostra *Scienza dell'Educazione* i due ultimi capitoli non riprodotti nella seconda edizione.

E invero, lasciando da parte gl'instituti pitagorici più o meno mitologici, e quelli de' Romani, la cui tradizione, meglio che italica, è, a detta di Hegel, mondiale: lasciando da parte la tradizione pedagogica ortodossa di cui, quand'anco ci appartenesse, non è da tener conto per la ragione semplicissima ch'ella è fuori del terreno scientifico; gioverà osservare, che de' Vittorino da Feltre non ve n'ha che uno, del quale ci è debito sacro venerare la memoria e seguire gli esempi davvero luminosi nella pratica. Giacchè, per quanto generosi e nobili siano stati gli sforzi del Platina e del Prendilacqua e in ispecie di Carlo Rosmini, niuno è che possa credere come quella interminata sequela di scolari e d'allievi o seguaci del celebrato Feltrense componga, a dir proprio, una scuola, e perciò una vera tradizion nazionale, perocchè ad essi tutti manca quel filo interiore che teoreticamente possa alleare le menti in una vigorosa unità di concetto. E d'altra parte, la stupenda novità, l'originalità insigne del nostro Vittorino aveva indole, come tutti sanno, essenzialmente pratica, e, come tale, porgevasi indipendente da ogni qualunque teoria scientifica: sicchè alla luce di questa esigenza tutta pratica e tutta geniale, la quale riflettevasi intensa dall'ingegnoso ritrovato della « *casa giocosa,* » quell'uomo singolare preludeva gloriosamente, fino da' primi lustri del XIV secolo, alle mirabili divinazioni del *profeta della pedagogia moderna* (come appellano meritamente il Pestalozzi), e agli espedienti pratici così eccellenti di tutta la grande famiglia de' Fröbeliani. Se non che, potrà ella una intuizione tutta pratica e tutta empirica, per quanto geniale, avere tanta e tale virtù da adunare le menti e indirizzarle ad un fine comune, gettando le basi d'una tradizione pedagogica? Chi non sa che una tradizione senza un'idea elaborata nel crogiuolo della coscienza riflessa, rassomiglia a un organismo senza principio di vitalità?

Quanto alle tradizioni pedagogiche del forte Piemonte e della gentile Toscana, a nessuno incresca il sentire come, anch'elle di natura pratica, nella parte sientifica e teoretica riescano a tal sentimentalismo pedagogico, che, adombrando e troppo da presso ormeggiando la pedagogia ortodossa, tutte inebbriate di vita eterna finiscono per confondersi con questa, e formarne quasi non più che una sfumatura. L'Aporti, quel benemerito Aporti, e il Boncompagni, e Roberto d'Azeglio, e il Rayneri, e il Parravicino, e sopra tutti il grande Ro-

smini, con la schiera numerosa d'ingegni elettissimi che presero ad ammorbidire quell'impasto cotanto solido ma greggio della mente de' Subalpini; e poi in Toscana il Thouar, il Mayer, il Corridi, il Ridolfi, il Torrigiani, il Lambruschini, il Capponi e il Tommaseo mezzo toscano, e cento altri che, rifrugando con arte fina ed elegante nelle assopite coscienze, intendevano anch'essi a raffortificar la troppo molle e troppo molleggiante fibra toscana — tutti, certamente, persone di merito insuperabile; tutti figure simpatiche, venerabili, spiriti elevati e, che è più, nobilissimi cuori, aperti a ogni senso d'umanità: ma chi può ignorare come ne' loro animi fosse una malattia, ne' loro forti cervelli un'illusione, e che, pure scimmieggiando Giangiacopo Rousseau, eran malati della malattia d'un teologismo ortodosso, benchè molto annacquato e talora condito d'una spruzzaglia di protestantesimo?

Non abbiamo dunque una tradizione pedagogica: non abbiamo una pedagogia scientifica nell'insegnamento; e con la tradizione pratica e la scienza, ci è mancata e ci manca anche la storia; anche, com'è naturale, l'evoluzione del concetto pedagogico. E poi v'è da notare una disgrazia maggiore: nessuno di coloro che hanno vagheggiata e promossa una radicale riforma de' nostri studî, ha saputo elevarsi ad un concetto compitamente scientifico dell'educazione, e imprimergli atto e moto e vita pratica.

Abbiamo avuto, nell'ordine pratico, studî e ricerche accurate, monografie pregevoli, quadri e schemi di riforme utili, relazioni dall'interno e dall'estero con raffronti e comparazioni profittevoli per opera d'uomini della più rilevata capacità in sì fatta materia; ma della pedagogia come scienza, della pedagogia considerata rimpetto a certi nuovi bisogni della società, e relativamente al posto ch'ella sembra chiamata ad occupare, tanto nelle scuole d'alta coltura nazionale quanto nell'insegnamento inferiore, io non ho potuto trovar nulla, per quanto abbia rovistato ne' volumi e ne' saggi e nelle raccolte didattiche e regolamenti, per esempio, del Matteucci, del Bonghi, del Berti, del Villari ed altrettali. E tranne qualche libretto e qualche opuscolo e discorso assai pregevole di qualche insegnante superiore informato alle idee nuove, tranne qualche saggio, qualche disegno di filosofia pedagogica, nessuno fra i nostri pedagogisti

ha guardato alla necessità incalzante di svecchiare i nostri metodi, scrivendo un trattato compiuto che arieggiasse almeno (per citarne sol uno) il trattato del Lindner, e lo facesse servire qual focolaio di rinnovamento ai maestri e alle maestre, e come antitesi alla vecchia tradizione pedagogica ortodossa (1).

Quando si pensa che di metodica scientifica non abbiamo (in mezzo a questa colluvie di libercoli e di compendî in cui affoghiamo) altro che un sol libro, un libro d'un grand'uomo, un libro sotto certi rispetti originale, ma ormai vecchio e magagnato da molti errori: quando si ripensa che, dopo venti e più anni di vita libera e di operosità scientifica, un sol trattato serio di pedagogia circola per le scuole e pe' tavolini da studio de' maestri e delle maestre, de' direttori e delle direttrici e degli ispettori e de' provveditori; e che questo trattato, non privo di pregi, agli occhi della filosofia scientifica è sbagliato ne' principî e conduce, quel che è peggio, alla teoria del diritto divino: quando, dico, si pensa a tutto questo e ad altro ancora, non saremmo tentati a dubitare del vantato e gonfiato progresso della nuova Italia?

La necessità d'un rinnovamento, vuoi teoretico vuoi pratico, vuoi nelle alte scuole vuoi nelle inferiori, è stringente, imperiosa. E gioverà augurarcela oggi tale restaurazione: oggi che ingegni aperti seggono su le cattedre: oggi che tante consociazioni di insegnanti sorgono da per tutto: oggi che, fra tante pubblicazioni periodiche educative a noi avverse, non mancano periodici pedagogici informati ai principî della scienza indipendente (2). Gioverà augurarcela oggi che un'assemblea di duemila inse-

(1) Qui si parla, com'è evidente, di trattati e di istituzioni pedagogiche condotte con un disegno ampio ed intero. Ecco perchè non possiamo tener conto de' tentativi e de' saggi venuti fuori quest'ultimi anni per opera di egregi scrittori, fra' quali saggi raccomandiamo vivamente ai cultori della pedagogia il libro ultimissimo di Francesco Veniali intitolato: *Questioni pedagogiche* (Torino, Camilla e Bartolero).

(2) Fra i pochissimi rammentiamo l' « Archivio » del prof. LATINO, la « Scuola Italiana » del BENCIVENNI, il « Gran Sasso d'Italia » e la « Lega degli Educatori, » dove i maestri elementari degli Abruzzi e della Capitanata fanno a gara nel propugnare e applicare i principii pedagogici secondo che richiede la filosofia scientifica.

gnanti (come è avvenuto qualche mese fa nell'XI Congresso pedagogico) adunatisi d'ogni parte d'Italia nella sala degli Orazî e Curiazî in Campidoglio, e sotto gli occhi del Papa e de' Cardinali, ha affermato i due solenni principî ai quali deve ispirarsi l'educazione moderna — « libertà di coscienza nel campo della scuola, e metodo sperimentale trasferito dagli ordini della scienza nel terreno dell' insegnamento. » E sopra tutto possiamo e dobbiamo augurarcela oggi tale restaurazione, giacchè lo Stato dà segno non dubbio d'avere debitamente compreso il concetto riformatore della pedagogia scientifica e, ciò che più monta, di volerlo recare ad effetto.

E il Governo italiano ha cominciato ad attuarlo felicemente questo concetto, rifacendosi dalla base. Poichè nel decreto, al quale accennavamo, circa l'abilitazione de' maestri elementari all'Ispettorato scolastico, la suprema Autorità degli studî, fra gli altri titoli indispensabili al conferimento di tale officio, domanda anche l'esame della pedagogia. E non della pedagogia in generale e senza un indirizzo determinato, ma della pedagogia come scienza, della pedagogia nel suo compiuto organismo. Richiede in somma un esame nella pedagogia *storica,* nella pedagogia *teoretica* e nella pedagogia *applicata.*

Ognuno capirà l'importanza di tale disposizione governativa. Agli occhi nostri ella segna già un progresso notevole nella pubblica istruzione, massime quando sia accompagnata, come diremo, con altre riforme, alle quali per intimi vincoli essa è legata. Lo Stato con questo decreto (e con quelle tre parole dell'art. 3), mostra non solo d'avere compreso, ripetiamo, l'indirizzo moderno della scienza dell'educazione, ma di volere altresì che cotesto indirizzo sia impresso nella mente e nell'animo degl' insegnanti elementari, e sopra tutto degl' ispettori scolastici. Ed è ragionevole, e bisogna applaudirlo sinceramente: poichè l'insegnamento davvero fecondo e profittevole della pedagogia non istà nel conoscerne la storia, o nell'avere una teoria, o nel possederne l'arte; ma risiede nel tutt'insieme di queste tre sfere informate d'una sintesi organica e razionalmente positiva. Qui sta la scienza seria; la scienza non esclusiva e unilaterale; la pedagogia scientifica davvero e non da burla. Perchè gettando l'ombra, così dirò, nel passato donde prende le mosse, ella si fonda nel presente, vale a dire nelle esigenze della coscienza riflessa, ove si rispecchiano le scienze nuove, e così guarda ansiosa e fidente nell'av-

venire. Quelle tre parti infatti si richiamano a vicenda, s'annodan fra loro, e tutte si fondono insieme per mutua compenetrazione, formando un sol disegno, un edifizio ampio, solido, massiccio. Così che coloro i quali tengan l'occhio solamente o principalmente al passato e alla storia, senza interpretarne il significato e senza capire ove miri il processo evolutivo storico, non saranno che pedagogisti empirici e, per ciò medesimo, stazionarî. Coloro poi che principalmente o solamente badino alla parte teoretica almanaccata fra gl'imparaticci d'un'antropologia e d'una fisiologia e d'una psicologia disorientata e senza un granello di valore scientifico, mi somigliano al pilota che naviga senza bussola; e finiscono per essere pedagogisti gonfianuvole. E coloro, per ultimo, che amino guardare all'arte senz'altro, non potranno essere che artigiani inconsapevoli dell'opera propria, e peggio che mestieranti.

Facciamo d'intenderci bene e in poche parole.

La disciplina di cui parliamo potrà pretendere al titolo di scienza ad un sol patto: a patto che sia composta delle tre suddette parti, le quali stian fra loro come tre organi d'un medesimo organismo, una totalità organica entro cui si agiti e circoli e rifluisca, benchè sotto forma varia, un medesimo sangue, un medesimo principio. Io so bene che queste tre parole — storia, teoria e arte pedagogica, — sono scritte a lettere cubitali in tutt'i libri, e risuonano per tutte le scuole; ma appunto per questo son tutte guaste nel loro schietto e nativo significato, tutte corrotte, o assai male interpretate quanto al valor razionale, giacchè al modo che sono intese da' più, ad esse manca ogni nerbo d'unità e di positività scientifica. Al contrario per i seguaci della filosofia scientifica — la quale niente afferma che non iscaturisca dall'esperienza, o non sia dedotto a rigor di logica dalla medesima esperienza, — quelle parole, spogliandosi tosto della muffa scolastica che le ricopre, si chiariscono ben altramente, e acquistano trasparenza nuova e nuova importanza e freschezza nel contenuto.

La pedagogia *storica*, infatti, è deputata a ritrovare la base e, starei per dire, il piedistallo alla teoria mediante lo studio e la critica degl'instituti educativi presso le diverse civiltà, mettendo a nudo nel corso della storia l'evoluzione graduale, progressiva e sempre parallela fra il concetto che si ha intorno al valore dell'individuo, e la forma, grado, estensione e indirizzo

che l'educazione pratica riveste in questo o cotesto periodo storico, presso questo o cotesto popolo. Nel qual caso la pedagogia storica non va confusa con la storia della civiltà, benchè ne sia la parte più vitale, e la più degna di studio per gli uomini di Stato e per tutti i riformatori; perocchè nel regno de' fatti, come insegna la filosofia sperimentale applicata alla sociologia, il nuovo è possibile solamente quando sia fatto col vecchio, e mediante il vecchio.

La pedagogia *teoretica,* in quella vece, rintraccia i dati, le condizioni e l'immediato suo fondamento in un particolar gruppo di scienze, che siano collegate tra loro per intima affinità: e tali sono: 1.° la biologia e l'antropologia; 2.° la psicologia e la logica; 3.° il diritto e la morale; 4.° la sociologia e la filosofia politica. Le quali, come tutte le discipline che studiano questo grande poligono che è l'uomo considerato in seno all'organismo sociale e sotto l'impero della legge di evoluzione, possono, perchè essenzialmente genetiche, assorgere all'ideale: a un ideale non astratto, come quello cui si riesce adoperando i vecchi metodi e le vecchie scienze (di lor natura empiriche e descrittive o agganciate a qualche *a priori*), sì bene ad un ideale, che per gradi possa rampollare dal grembo della stessa realtà viva, e sia esso stesso altrettanto reale, vivo e fecondo. Ora il pedagogista che sa inspirarsi ai dettami della filosofia scientifica, attingendo in questo gruppo di scienze le condizioni immediate e gl'immediati criterî su la natura e sul fine dell'uomo, e perciò formulando le leggi riguardanti la costituzione dell'organismo sociale, procaccia d'elevare a dignità di principio quel che la pedagogia *storica* porge qual resultamento di fatto, e, imprimendolo di quel doppio marchio senza cui sarebbe follia parlare di scienza — vale a dire del doppio carattere della necessità e della universalità, — scruta e definisce le norme generali pedagogiche, e così (e solamente così) può giungere ad una *teoria scientifica* dell'educazione. E sarà scientifica sul serio e ne' limiti che può concedere un oggetto singolarmente complesso e duttilissimo qual si è quello dell'educazione; perchè mentre da una parte muove dalla storia, dall'altra si regge pe' dati che sa porgere il suddetto gruppo di scienze affini.

La pedagogia *applicata* — la parte davvero ardua, la parte spinosa, perchè di natura essenzialmente *adattativa* e sperimentale, — accetta quel che la pedagogia *teoretica* ha elevato a di-

gnità di principio, e, piegandolo discretamente alle esigenze dei fatti, attesa la infinita varietà di condizioni sociali e politiche e religiose, cui soggiacciono i diversi aggregati etnici e i diversi gruppi d'individui appartenenti a un aggregato nazionale, con assennata e guardinga oculatezza lo applica; e così trasformando il principio in fine, cioè nel fine pedagogico, viene a constituire l'arte, l'arte educatrice per eccellenza. Di che ne seguita, che se la pedagogia *storica* si porge qual base all'indirizzo teoretico, la pedagogia *teoretica,* nutrita e alimentata delle anzidette scienze le pone a fondamento immediato, le universaleggia, pigliando di mira l'uomo in sè, l'uomo qual ente sociale, qual monade sociale; mentre la pedagogia *applicata,* tentando e ritentando, « provando e riprovando, » si studia di recarle ad effetto, *adattando* la teoria al caso pratico, e perciò adoperando espedienti varî, e metodi diversi, e maniere nuove e impensate — ciò che forma, diremmo quasi, la pietra filosofale de' pedagogisti eminenti, e lo scoglio ad un tempo degli educatori pratici, de' riformatori e degli uomini di Stato (1).

Ho detto che coloro i quali badando soprattutto alla parte teoretica reputano la parte storica della pedagogia d'importanza secondaria, danno evidente segno d'ignorare più cose. Essi ignorano che la Germania (quella Germania della quale si addimostrano così teneri) è chiamata la *terra classica della pedagogia,* giusto perchè conta già sei o sette storie pedagogiche, e tutte più o meno pregevoli. Essi porgono argomento di non capire perfino che cosa mai significhi scienza in generale, e scienza educativa in particolare; giacchè se la pedagogia è, chi ben la guardi, un problema essenzialmente psicologico, è anche, soprattutto oggi, un problema sociale: e allora chi non vede come un problema sociale, per dirla col Comte, sia per sè stesso un problema storico, sì per chi voglia intenderlo, sì per chi pigli a ri-

(1) Qui abbiamo accennato quasi a vol d'uccello all'indirizzo generale della pedagogia, chè non era questo il luogo per entrare in discussioni particolari; ma si può leggere, chi n'abbia vaghezza, il nostro libro *La scienza nell'Educazione* (2ª ediz., 1881, Bologna), il quale, benchè non sia un trattato, è nondimeno abbastanza compiuto quanto al disegno ed ai tratti generali.

solverlo? Non capiscono che, appunto perchè « il metodo istorico serve (com'essi dicono) per verificare l'andamento dello spirito pedagogico, » alla teoria dell'educazione è d'ogni parte indispensabile la storia: indispensabile anzi l'evoluzione istorica non pur dell'uman genere, ma d'una data nazione, d'un dato popolo, d'un dato gruppo di bambini o d'un sol bambino che vogliate educare. In somma certi novatori a buon mercato non sanno distinguere la base empirica della scienza pedagogica, dal principio; vale a dire dalla teoria educativa considerata come elaborazione riflessa, condotta su i dati che la critica trae dallo studio delle scienze nominate avanti. Ed ecco perchè essi non arrivano a capire come, segnatamente alle discipline le quali siano in via di formazione e abbiano indole di scienze miste com'è quella dell'educazione, la storia sia tutt'altro che ornamento da uomini colti, o lusso da eruditi. È invece un presupposto di capitale importanza, soprattutto per questa solidissima ragione: che il *fine pedagogico*, tanto nella teoria quanto nell'arte educativa, non può essere immaginato, nè ricostruito, nè arzigogolato dal nostro cervello indipendentemente dalla realtà storica; ma debb'esserci fornito anzitutto come un fatto parlante dalla stessa evoluzione storica alla quale è sottoposto l'organismo sociale, e però dalla genesi stessa dell'attività psichica individuale e collettiva. Ma lasciamo i pedanti e torniamo al nostro proposito.

L'indirizzo fecondo, il metodo comprensivo e severo ad un tempo della pedagogia scientifica che noi siamo venuti più che rapidamente accennando, è stato già perfettamente inteso, come ho detto poco fa, dalla suprema Autorità scolastica del regno, e con tre parole ci ha messo su l'avviso dandoci a divedere che l'insegnamento pedagogico, al dì d'oggi, è faccenda molto seria e molto complessa, opera profondamente analitica e sintetica ad un'ora, e tale che, se abbisogna di principî generali, si alimenta sovra tutto di esperienza e vive di fatti. E se la pedagogia non può dirsi scientifica davvero ove non sia tre cose in una, tre dii in un solo dio, tre organi in un solo organismo (cioè *storica, teoretica* e *applicata*, precisamente come impone il decreto già menzionato), ne viene che, non accettandola, o si è fuori della scienza, ovvero si cade in una meschina pedanteria (1).

(1) Ci sia qui lecito riferire l'osservazione che il più illustre pedagogista francese, il COMPAYRÉ, ha fatto a questo proposito, scrivendo, alcuni

Ma nel suddetto decreto è facile scorgere un'altra idea, assai degna di nota per i cultori della pedagogia scientifica. La suprema Autorità scolastica non solo richiede l'esame nella pedagogia *applicata* (oltrechè nella *storica* e nella *teoretica*), ma vuole altresì un esperimento pratico in una scuola primaria. Il decreto infatti finisce dicendo: « Farà pure parte dell'esame una visita « ad una scuola elementare, alla presenza della Commissione esa« minatrice, ed una relazione scritta della visita stessa. » Lo Stato adunque ha inteso e intende distinguere nettamente due cose che i più oggi confondono: la pedagogia *applicata* della quale chiede un *esame*, dalla pedagogia *pratica* per la quale esige un *esperimento*. E sta bene; e io per me batto le mani anche qui, e soprattutto qui, giacchè la distinzione che si fa è di molto rilievo

---

mesi fa, intorno alla prima edizione d'un nostro libro pedagogico: « Dans « l'enseignement superieur M. SICILIANI, entre autres innovations, réclame « l'institution dans toutes les universités d'une chaire de *pédagogie scien-* « *tifique*. Il voudrait que l'on fît ailleurs, avec l'autorité d'un titre officiel, « ce qu'il a tenté à Bologne par une initiative toute personnelle et toute « spontanée. Il est intéressant de remarquer que presque partout à cette « heure, dans les grands pays civilisés, le même voeu se fait jour et « qu'on réclame de divers côtés l'etablissement d'un haut enseignement « pédagogique. Cette année même on a organisé à l'Université de Cam« bridge une série de conférences de pédagogie, qui auront pour sanction « en juin prochain des examens appropriés. Ajoutons que le plan suivi « à Cambridge est exactement celui de M. SICILIANI. M. ROBERT HEBERT « GUICK, connu pour un livre intéressant, *Essays on Educational reformers*, « c'est chargé, dans la première partie du cours, de l'*histoire de l'éducation*; « M. JAMES WARD expose la *théorie*, et M. J. G. FITCH la *pratique* de « l'éducation. M. SICILIANI ne pouvait pas désirer, pour ses idées, une « confirmation plus éclatante: il regrettera séulement qu'elle lui vienne « de l'Angleterre et non de l'Italie. » (Rev. Philos. de la France et de « l'étrangér juillet, 1880, p. 117).

D'ora in là non avremo più motivo a dolerci che certe riforme pedagogiche siano attuate fuori d'Italia prima che fra noi, dove le abbiamo vivamente reclamate da più anni. Ormai io non potrei *désirer pour mes idées une confirmation plus éclatante* di quella contenuta nel menzionato decreto del ministro BACCELLI. Ma avremo ben motivo a dolerci che altre riforme, del pari indispensabili, non siano state tentate, massime quella che riguarda l'insegnamento della pedagogia nelle Università e nelle Scuole Normali.

in quanto che fra l'una cosa e l'altra havvi un essenzial divario.

La *pratica* pedagogica, al pari d'ogn'altra, non è che abito a fare con agevolezza; non riguarda che il fare, dice il sinonimista: per esempio, l'adoperare in iscuola questa o codesta panca o seggiola; il modo come dev'essere fabbricata la sala per la lezione; l'adottare un metodo di lettura o di sillabazione, d'esercizio mnemonico o ginnastico, ed eseguirlo in questa meglio che in altra guisa; ovvero, com'è detto nell'articolo 3 del decreto, dar saggio di conoscere la legislazione e l'amministrazione scolastica, e cose simili. La pedogogia *applicata,* in quella vece, è l'arte stessa, ma l'arte informata a scienza; è la stessa teoria educativa incarnata nel fatto; sono i principî pedagogici in azione; la teoria che cammina. A dirla in altre parole: la pedagogia *teoretica* addita il metodo nella sua idealità: la pedagogia *applicata* lo riduce ad atto in questa meglio che in quell'altra forma: la *pratica,* invece, non è che la consuetudine e la facilità d'adoperarlo: ecco tutto (1).

Ai loschi di mente, lo so, non pare vi sia fra le due cose ombra di differenza; ma per chi è uso a guardar profondo v'ha un abisso addirittura. Perocchè sul terreno dell'educazione, attesa la natura peculiare dell'oggetto che s'ha fra mano, interviene che, passando dall'ordine delle idee in quello de' fatti, s'incontri sempre qualcosa di nuovo: precisamente come accade al medico al letto dell'ammalato. Al letto del malato, come tutti sanno, non bastano dieci volumi di patologia teoretica o generale, e ci vuol la così detta patologia speciale; e poi non basta nè anche questa e ci vuole quel che dicesi occhio clinico, genio clinico — dote rarissima ne' seguaci d'Ippocrate e di Galeno. Ed è naturale, perchè conoscere la malattia in sè medesima è men che nulla; bisogna studiarla nelle sue forme infinite, e poi in quella singola forma nella quale si presenta, e somministrarne que' dati singoli rimedî.

Ora, al modo istesso che esistono una patologia generale e un'arte clinica, ci ha da essere una pedagogia teoretica ed un'arte educatrice, vale a dire una pedagogia *applicata,* nella quale ha

(1) *Facilitas, faculitas, facultas* — « quasi expedita seu exprompta faciendi solertia » (Vico, *De Antiquissima Italorum Sapientia,* Cap. VII).

gran parte il maestro, il docente — il clinico: giacchè l'educando è anch'esso ammalato; ammalato di malattia originaria (benchè non essenziale, secondo noi): è ammalato del peccato d'origine, come dice il teologo: è ammalato delle sopravvivenze della trasmissione ereditaria, come dice oggi lo scienziato; e perciò anche qui è indispensabile un'arte clinica. E l'arte clinica della pedagogia, se potessi così esprimermi, è opera difficile, difficilissima! Difficile non solo perchè essa in fondo in fondo non è altro che la *teoria* in atto (vale a dire l'arte fatta scienza), ma più ancora perchè la pratica pedagogica ha da essere, anche qui, un'arte per eccellenza; arte perciò inventrice e innovatrice, in quanto che, come s'è detto, deve saper rintracciare espedienti novelli e ben acconci e ben adatti al soggetto. E di veri e grandi *artisti* pedagoghi non v'è stati altro che tre: uno in passato — Vittorino, gloria tutta nostra, — un altro nella metà seconda del secolo scorso, il Pestalozzi, — e il terzo nel nostro secolo, Fröbel.

La pedagogia *teoretica* è di sua natura universale e assoluta perchè considera l'uomo in genere come soggetto d'educazione: la pedagogia *applicata*, invece, è onninamente relativa, sperimentale, mutabile, *adattativa* perchè s'indirizza a questo o a quel popolo, a questo o a quel gruppo di bambini. Il bambino ha egli diritto a un *minimum* d'istruzione e ad un *minimum* d'educazione? Ecco un problema di pedagogia teoretica. Ma questo *minimum* d'istruzione ha da essere libero, ovvero obbligatorio? pagato, ovvero gratuito? e se pagato, da chi e come ha da essere pagato? e il *minimum* d'educazione propriamente detto, cioè di *educazione morale*, sotto qual forma possiamo, anzi dobbiamo impartirlo? Ecco problemi di pedagogia *applicata*. Distinguere insomma l'una sfera dall'altra, ma sempre sotto l'impero della filosofia scientifica, è necessità capitale della pedagogia positiva (1).

E appunto in grazia della distinzione di cui parliamo, a noi parve concetto molto felice quello del De Sanctis, che istituiva

(1) Veggasi, quanto alla dibattuta questione intorno alla istruzione d'ordine morale, la nostra *Conferenza* tenuta nel *Circolo Filologico* di Firenze: *Su l'insegnamento religioso ai bambini secondo i dettami della filosofia scientifica* (4ª ediz., Bologna, 1881).

le *Conferenze didattiche regionali* ne' diversi centri d'Italia. La necessità delle *Conferenze didattiche regionali* risponde ai dettami della pedagogia scientifica, è giustificata dalla pedagogia *applicata,* implica le differenze etniche e regionali, è richiesta da queste; e quindi esse non potevano nè possono avere il medesimo indirizzo nè il medesimo scopo presso le diverse provincie italiane. Ecco perchè la suprema Autorità scolastica dichiarò apertamente di non volere additare, non che imporre, alcun programma ai diversi pedagogisti destinati a presiedere quelle Conferenze. Il programma, disse il ministro, cavatevelo dalla vostra testa; cioè dal vostro pensiero, dalla vostra scienza, adattandolo al genio particolare e all'indole e al grado d'istruzione degl' insegnanti delle diverse provincie.

Le *Conferenze didattiche regionali*, dunque, sono imposte dalla pedagogia scientifica. E quando fossero corrette in più modi e per più ragioni, dovrebbero esser ripetute tutti gli anni, ma con misura diversa, sotto forme diverse, con intenti varî nelle varie parti d'Italia; e da per tutto, quel che più importa, dovrebbero esser rappresentati i diritti della pedagogia teoretica, e quelli della pratica (1).

Ma se lo Stato oggi ha fatto un gran passo, additando ai maestri elementari il nuovo concetto della pedagogia scientifica e schiudendo ad essi larga e nuova palestra, nella quale sono spinti a studiare con serietà di propositi la scienza dell'educazione, a nessuno sfuggirà come in tale ordine di cose siano assolutamente indispensabili altri due passi, altre due riforme, senza cui poco o punto varrebbe quella riguardante l'*abilitazione* de' maestri all'Ispettorato scolastico. Occorre introdurre una riforma radicale nell'insegnamento pedagogico delle Scuole normali maschili e femminili, e nell'insegnamento pedagogico universitario. E tale doppia riforma, della quale ci siamo altrove occupati (2), bisognerà tentarla subito e con efficacia; poichè, se il rinnova-

(1) Con tali norme furono condotte quelle da noi presiedute a Firenze. Ved. i *Verbali stenografati delle Conferenze didattiche tenute in Firenze* nell'agosto del 1880 (Firenze, Tip. editrice della « Gazzetta d'Italia), » specialmente a pag. 8, 9, 10, 263, 391.

(2) Ved. nel suddetto volume i nostri discorsi pedagogici; nell'ultimo capitolo della nostra *Scienza dell'educazione* (prima edizione), e in un articolo *Su la necessità di restaurare l'insegnamento della Pedagogia nelle Scuole normali,* pubblicato nella Riv. la « Scuola Italiana, » 6 nov., 1880.

mento educativo mediante una pedagogia scientifica deve poter penetrare in seno alle scuole medie e alle scuole inferiori, è necessità urgente farlo penetrare anche, e sopra tutto, in seno alla famiglia, e giungere a toccare l'istrumento che è fra tutti il più efficace ad una restaurazione psicologica individuale e collettiva, qual si è la donna. Non siamo tutti ormai persuasi che le sorti delle generazioni avvenire sono principalmente nelle mani della madre educatrice, questa *operaia di Dio*, come con frase significantissima l'ha chiamata il Fröbel?

E lo Stato ha pieno diritto, massime ad una riforma delle Scuole normali maschili e femminili; poichè se la civil società è un organismo, al pari d'ogni altro organismo della natura essa è chiamata a conservare sè stessa e a progredire. Ora l'educazione nazionale guidata dai criterî della pedagogia scientifica, mentre è opera di per sè stessa radicalmente innovatrice perchè è fondata su le basi della scienza, è altresì opera di ordine e di stabilità. E appunto, nel nome del progresso disciplinato, compete al Governo la funzione pedagogica in tutte quante le istituzioni pubbliche e private, dalla Scoletta al grande Istituto classico, tecnico e professionale, dalla scuola paterna alla scuola universitaria.

Nè la parola Stato faccia paura agl'interpreti e almanaccatori delle teorie d'Adamo Smith, giacchè intendiamo parlare dello Stato a base democratica (siane qualunque la forma e l'estensione rappresentativa), nel cui ordinamento il potere centrale, anzi che comprendere e assorbire in sè medesimo tutte quante le potestà, non deve rappresentare altro che la potestà suprema, il potere dirigente. Perchè al modo che l'organismo fisico è costituito (direbbe il Bernard) in vista delle vite elementari, e la funzione del cervello, secondo la fisiologia sperimentale, non è altro che quella d'eccitare e moderare; parimente lo Stato, sì nell'ordine economico sì nell'ordine pedagogico, non dovrebbe far altro che eccitare e moderare. Non parlo dunque di *Stato-maestro*, di *Stato-educatore*, di *Governo-insegnante:* la funzione del pubblico potere, come insegna la Sociologia sperimentale, ha da essere più o men limitata, secondo che richiedono le peculiari condizioni d'una data costituzione sociale. Parlo bensì di Stato-direttore, di potere centrale che, illuminato da una serie di criterî scientifici riconosciuti da coloro i quali degnamente

rappresentano e sanno rappresentare la scienza, domanda e porge ad un tempo guarentigie sicure alle consociazioni, alla famiglia, al discente e al docente nell'esercizio de' diritti, nell'adempimento de' doveri, e nella piena effettuazione della libertà nelle sue forme diverse (1). E senza un organismo vigoroso che può e deve porre sue radici in alto — vale a dire nella scienza e ne' suoi più degni rappresentanti, — tutto è lavoro inconcludente, sterile, infecondo; perchè tutto è pesante burocrazia nell'ordine amministrativo, tutto pedanteria ne' metodi d'insegnamento e nelle scuole.

I problemi dell'educazione pubblica e privata sono i più complessi e ad un'ora i più tormentosi fra tutti! Vorremo noi che lo Stato cominci a risolverli senza inspirarsi ai principî d'una filosofia non orgogliosa nè ambiziosa, bensì modesta e schiettamente scientifica, e senza introdurre nelle nostre scuole e far penetrare ad ogni costo nell'animo degli insegnanti la pedagogia scientifica? Uno de' nostri scrittori più ingegnosi ha detto benissimo, a questo proposito, che co' regolamenti e co' mille espedienti della macchina burocratica potremo distillare l'*homunculus*, ma non l'uomo. Ed è vero: solo dal conflitto che sa eccitare la scienza per opera dell'insegnante e dell'educatore sorretto da' principî della pedagogia razionale, può generarsi la coscienza dell'uomo moderno.

Abbiamo dato, come s'è visto, uno sguardo generale e assai rapido alle nuove necessità della pedagogia, prendendo le mosse da uno degli ultimi provvedimenti scolastici dello Stato. Ma ohimè, quanti problemi, e quali problemi non s'affollano alla nostra e alla vostra mente, o lettori! Noi guarderemo di trattarne qualcuno in maniera particolareggiata, applicando, ci s'intende già, i nostri principî: e toccheremo una questione, se vi piace, che è la più modesta fra tutte, ma non certo la più agevole a essere discussa: quella riguardante la scuola de' piccoli bambini.

Qual'è e quale ha da essere la costituzione giuridica e didattica della *Scoletta* secondo le norme della pedagogia scientifica, e però secondo le esigenze della psicologia infantile?

---

(1) Ved. il nostro libro: *Socialismo, Darwinismo e Sociologia moderna*, seconda edizione, accresciuta dalle *Questioni contemporanee*.

È una domanda, al solito, di pedagogia *applicata,* e alla quale un filosofo metafisico risponderebbe, ne son sicuro, con una spallucciata, o con una smorfia di sprezzo! Agli occhi del modesto cultore della sociologia e della filosofia scientifica, invece, essa ha quella medesima importanza, e forse maggiore, che ebbe per i filosofi il grande e famoso problema affacciatosi da primo alla mente del vecchio Parmenide.

Bologna, 18 maggio 1881.

P. Siciliani.

RIVISTA ANALITICA

La Glossologie, Essai sur la science expérimentale du Langage, par Antonio De La Calle; *Première partie. La Physiologie du Langage.* — Paris, Maisonneuve, 1881, un vol. di pag. XVI-386, in 8° gr.

La scienza del linguaggio appartiene oramai alle scienze naturali, e bastano a provarlo i frutti ottenuti mercè l'applicazione feconda dei procedimenti e dei metodi proprii delle discipline biologiche alla glossologia. Fino a pochi anni fa relegata nel dominio delle illusioni metafisiche, considerata come branca delle scienze istoriche, la storia naturale del linguaggio ha dovuto lottare, per potersi formare e svolgere, contro molti pregiudizii e contro le speculazioni ed il subbiettivismo di certe scuole filosofiche. Il linguaggio passava per una facoltà sovraumana e sovraorganica, caratteristica per dono divino del regno umano, e pareva ardimento soverchio l'ammettere anche lontanamente che si trattava invece di una funzione dell'organismo umano individuale e sociale da studiarsi dal punto di vista della biologia. Perciò la glossologia è stata, fra le scienze naturali, una delle ultime a svincolarsi dalla filosofia, correndo uguale destino con la antropologia, la sociologia e più ancora con la psicologia.

Secondo l'Autore la glossologia si propone di « conoscere e determinare i principali fenomeni della parola; analizzare le cause immediate di questi fenomeni e riunirli alle leggi generali della biologia; stabilire quindi una istologia del linguaggio, che ci dimostri come, perchè e per quale ragione l'uomo possiede questa facoltà speciale. » Qui dunque abbiamo, come nota l'Hovelacque nella introduzione che ha voluto premettere all'opera dell'autore, delle vicende fisiologiche e morfologiche, delle indagini sul meccanismo organico d'una funzione, e sulle modificazioni che dessa subisce in rapporto alle varietà di quel meccanismo. Il fatto oramai indiscutibile che la funzione del linguaggio è connessa con la presenza e con lo sviluppo d'una data parte del cervello, e più particolarmente della terza circonvoluzione frontale, non permette oggi alcun dubbio sul miglior modo di studiare l'importantissimo argomento. Conviene partire dalle nozioni fondamentali della morfologia e della fisiologia, e nello stesso tempo compiere l'esame delle condizioni nelle quali si è nell'uomo sviluppata la preziosa facoltà della parola articolata, la quale ha anch'essa una evoluzione progressiva e leggi biologiche ineluttabili, come qualsiasi altra funzione dell'organismo umano.

Il moto vivacissimo, che negli ultimi tempi ha invaso tutti i rami della biologia, ha reso necessario un novello indirizzo della scienza del linguaggio, che da Schleicher in poi, pur facendo parte delle scienze antropologiche, costituisce il vero anello di congiunzione fra due ordini fin qui separati delle conoscenze umane, fra gli studii istorici cioè e i biologici, fra la storia e la zoologia. L'autore crede giunto il momento opportuno per riassumere in una « sintesi ardita » tutte le indagini praticate negli ultimi anni sull'origine e sull'evoluzione del linguaggio. Egli pensa che la glossologia, o scienza sperimentale del linguaggio, debba comprendere tre parti, la *fisiologia*, la *morfologia* e la *filosofia*, e svolge la prima in questo volume che abbiamo sott'occhio. Si tratta di lezioni fatte all'Istituto di Ginevra, veramente pregevoli per il metodo della esposizione e per la elegante famigliarità dello stile. Vi si tratta successivamente del *metodo* migliore per lo studio della glossologia; dell'*importanza del linguaggio* nella storia naturale dell'uomo; della *facoltà d'articolare i suoni* (voce umana), e quindi dell'*anatomia e fisiologia dell'organo vocale.* Si studia poi la *formazione della voce* e della *parola*, basandosi sulle leggi morfologiche e fisiologiche, e così si apre la strada all'indagine della *formazione del linguaggio*, particolarmente nel fanciullo, poi della *evoluzione,* della *vita* e della *stratificazione* del linguaggio, infine della sua *origine*, secondo i concetti della scienza moderna, e si conclude il volume con un saggio di *corologia linguistica* come preparativo allo studio della « morfologia del linguaggio, » che sarà fatto in un secondo volume.

Così concepita l'opera è un vero trattato sintetico della scienza sperimentale del linguaggio, e noi vi troviamo applicate, con ardimento degno d'imitazione, tutte le scoperte recenti delle scienze naturali dopo l'impulso dato loro dal Darwin. Basterà che, a dare un concetto dell'opera, noi riassumiamo le idee principali dell'autore.

La facoltà del linguaggio è, secondo D. L. Calle, un segno caratteristico dell'uomo, ma non deve essere considerata se non come il perfezionamento dei processi rudimentarii e come lo sviluppo delle attitudini speciali già possedute dai nostri antenati animali. Questa facoltà risulta infatti da alcune condizioni psicologiche proprie del nostro organismo, ma non sottratte però alle leggi generali della biologia, giacchè esse sono soltanto l'evoluzione di condizioni precedenti: tali sarebbero, per esempio, la stazione verticale, lo sviluppo consecutivo della laringe, le modificazioni nella struttura della cavità boccale e nella dentizione, l'attenzione speciale portata dall'uomo sui sensi della vista e dell'udito, infine la preensione tattile, per mezzo delle quali condizioni assieme riunite e concatenate, l'intelligenza si formava abituandosi gradatamente alla coordinazione ed alla fissazione delle idee. A queste condizioni fondamentali s'aggiunse ben presto l'influenza dell'attività sociale, che provocò ed agevolò una serie moltiforme di selezioni e di perfezionamenti.

La sede anatomica della facoltà della parola sembra, specialmente

dopo i lavori di Broca, la metà posteriore od il terzo posteriore della terza circonvoluzione frontale sinistra, costeggiante il margine superiore della scissura del Silvio. L'autore avrebbe potuto ricordare qui la stupenda monografia del Kussmaul (*Die Störungen der Sprache*, nello Ziemssen's *Handbuch d. spec. Pathologie*, Band XI, H. 3), dove si contiene la più estesa ed esatta discussione dei tentativi fin qui fatti di localizzare la facoltà del linguaggio, o più propriamente parlando di determinare la sede diversa degli elementi fondamentali che lo costituiscono, cioè l'elemento *ideale*, il *formale* e il *motore*. Però l'autore fa delle riserve, pur notando che i fatti fisiologici e patologici confermarono *sempre* (avrebbe potuto dire *quasi sempre*) la teoria del Broca, e in appoggio egli cita le esperienze di Ferrier, dalle quali risulterebbe veramente che il centro dei movimenti della lingua e delle labbra si trova vicino alla località indicata. Del resto tutti sono d'accordo nel riconoscere nel linguaggio una funzione biologica come tutte le altre, e che deve perciò avere un organo speciale. Anche se la sede precisa è ora discutibile, resta fuor di dubbio che il cervello o più propriamente parlando la cellula nervosa psichica è l'organo della funzione della parola.

Nella formazione della parola, noi troviamo in primo luogo una determinazione della volontà; poi una trasmissione di questo impulso volitivo attraverso ai nervi di moto: infine una eccitazione dei muscoli per mezzo del senso muscolare, come anche una associazione dei loro movimenti per uno scopo determinato, e con la cooperazione del senso acustico. Gli organi, che funzionano nella formazione della parola, sono: 1.° l'organo della voce, che fornisce la materia sonora; 2.° le differenti parti delle cavità orale e nasale, che debbono modificare secondo date circostanze i suoni della voce, per formarne delle parole.

L'esame delle condizioni organiche e funzionali che presiedono alla formazione della voce articolata, conduce l'autore a ritenere che la voce e la parola umana sono fenomeni fisico-fisiologici dipendenti dalle leggi generali della biologia. Il fenomeno sonoro apparisce già nella vita animale, secondo quanto noi possiamo verificare, cogli organi del respiro, quando essi cominciano a differenziarsi. Debbono essere però esclusi dai suoni elementari del linguaggio tutti gli altri rumori che si osservano negli animali (rumore delle elittri degli insetti, ecc.). Assieme a un più grande sviluppo del sistema respiratorio e circolatorio, anche il fenomeno sonoro diventa un mezzo di espressione sempre più abituale, mostrandosi in rapporto con un grado più elevato di calore organico. Egli è perciò che l'espressione sonora è strettamente associata allo stato emotivo degli animali, di cui essa diventa, per un processo di differenziazione funzionale, la più importante manifestazione. In tutta la serie animale non esistono differenze specifiche nel fenomeno fisico-fisiologico della voce, ma solo differenze di grado nell'evoluzione, dapprima in proporzione aritmetica, poi in proporzione geometrica, differenze cioè di quantità, di qua-

lità e di varietà. Lo stato emotivo imprime all'espressione sonora un carattere musicale, che le diventa poi tutto proprio in virtù delle leggi fisiche e fisiologiche da cui è regolato, e che sviluppa a mano a mano l'attitudine all'associazione, istintiva prima, poi ragionata, dei suoni emessi. È a questo principio di associazione nei movimenti generali, sviluppato dall'uso e applicato anche all'emissione dei suoni, che si deve principalmente e logicamente attribuire la grande perfezione acquistata dalla voce umana; giacchè il *principio dell'associazione nell'emissione dei suoni produce, per necessaria conseguenza, l'associazione dei suoni della voce, e quindi l'articolazione e la formazione della parola.* Noi non abbiamo dunque nella voce umana che un fenomeno di perfezionamento evolutivo, o come dice l'autore, una questione di algebra fisico-musicale.

Stando a tutto ciò che i naturalisti ci insegnano, non vi è differenza essenziale, ma solo di grado, fra il linguaggio detto *istintivo* degli animali ed il linguaggio ritenuto *convenzionale* degli uomini. Anche negli animali l'intelligenza è suscettibile di perfezionarsi, e con essa la facoltà di imitare i suoni articolati, come lo si prova nel loro addomesticamento. L'uomo ha cominciato col sentire, cioè col provare delle emozioni, e solo in seguito ha dato un'espressione particolare ai suoi diversi stati emotivi: da ciò la conseguenza che, se non si possono ridurre tutte le lingue conosciute ad una unità determinata e generale di radici, si deve ammettere però nel linguaggio una vera unità fisiologica. Basta l'esame del come si sviluppi il linguaggio nel fanciullo per persuadere che anche nelle lingue l'ontogenia non è, a dirla con Haeckel, se non il riassunto fedele della filogenia. Se la parola e la voce articolata sono in diretto rapporto con la perfezione degli organi fonetici, e in colleganza strettissima colle funzioni ordinarie della vita nutritiva, anche il linguaggio, sia mimico, sia parlato, dipende dal grado di maggiore o minore sviluppo del cervello. L'uomo-individuo percorre rapidamente tutte le fasi per le quali è passato l'uomo-specie o meglio l'uomo-collettività. Si paragoni lo sviluppo della parola, dal primo balbettare dell'infante all'estrema complicazione di simboli acustici e visivi proprii dell'età adulta, con lo sviluppo delle lingue nelle razze umane dalle inferiori alle più elevate: si avranno due curve parallele, una ontogenica, l'altra filogenica. L'arte della parola, questo prezioso strumento del pensiero umano, non è stato inspirato all'uomo ad un tratto ed in modo misterioso, ma fu acquistato giorno per giorno mercè sforzi successivi e continui, e non è neppure col rigore di un sistema scientifico, nè con un metodo ragionato di processi logici che il linguaggio s'è formato e sviluppato, ma bensì mercè grandi conati, sforzi di ingenua analogia, errori di ogni sorta, corretti e indirizzati soltanto mercè il contemporaneo perfezionarsi del nostro cervello.

Il modo di formazione del linguaggio nei fanciulli illumina il processo evolutivo delle lingue, e chi non ha ancora un concetto esatto del come la scienza moderna proceda metodicamente in questa fina ricerca, legga

la lezione decima (pag. 207-245) del libro del De La Calle. Vedrà quasi sotto i suoi occhi venirsi formando nel fanciullo questa sublime facoltà della parola articolata, che ha leggi pari a quelle di ogni altro fenomeno psicologico. Queste leggi si riassumono poi in questa, che l'evoluzione è ascendente e progressiva, dall'omogeneo all'eterogeneo, dal semplice al complesso, dall'indefinito al finito. Lo sviluppo del linguaggio, parallelo sempre a quello degli altri fenomeni intellettuali umani, detti superorganici, le arti, le scienze, le religioni, l'organizzazione sociale, non è che un continuo *divenire*. Prodotti obbiettivi di operazioni subbiettive, come dice H. Spencer, codesti fenomeni subiscono tutti delle trasformazioni parallele, corrispondenti ai diversi gradi dello sviluppo cerebrale. Non si può compiere questo studio embriologico del linguaggio senza la conoscenza dell'evoluzione storica umana, giacchè la vita delle lingue non è che un aspetto del prisma dalle mille faccie costituito dalla vita dei popoli.

Una lingua, secondo il concetto glossologico odierno, è un organismo: essa ha una evoluzione morfologica, ma ne ha nello stesso tempo una ideologica: essa va poi soggetta a corruzioni fonetiche, a processi involutivi, a vere degenerazioni. La decadenza morfologica delle lingue comincia con la vera vita storica dei popoli: più un popolo progredisce nel cammino della civiltà, più la forma primitiva della sua lingua si altera. Però gli elementi costitutivi del linguaggio sono sempre i medesimi: le idee si svolgono le une dalle altre, si ascende dalle idee particolari alle generali, e poi alle astratte; ma tutte le parole più astratte, quelle che corrispondono cioè ad idee meno sensibili, possono essere ricondotte per un processo di disgregazione fonetica a semplici percezioni. Anche in questo fenomeno sta una prova evidente dell'evoluzione ascendente del linguaggio in rapporto al perfezionamento delle facoltà intellettuali. Il corso regolare di una lingua è dal semplice al complesso, e, come dice D'Assier, l'impersonalità matematica algebrica è l'ultima parola nello sviluppo di ciascuna lingua. In mezzo a tutte le loro metamorfosi e trasformazioni successive, si scorge negli idiomi la tendenza uniforme ad allontanarsi sempre più dalla natura, e a divenire strumenti passivi dell'intelligenza.

Ma qui ci si presenta la grande questione sull'origine del linguaggio. L'A. la risolve giustamente dicendo che, posto così, il problema è concepito in termini erronei: il linguaggio non ha origine; esso ha soltanto un'evoluzione, è cioè lo sviluppo superiore della facoltà animale di esprimere gli stati emotivi. L'unica soluzione è data dalla scienza, non dalla filologia, e la scienza insegna che fra il linguaggio degli animali e quello dell'uomo la differenza è quantitativa, non qualitativa; donde, per corollario naturale, che il linguaggio è nato durante le epoche geologiche e preistoriche mediante il lento perfezionarsi delle facoltà fonetiche possedute dai più remoti e dai più prossimi antenati dell'uomo. L'autore tenta di ricostruire il processo di lenta formazione del linguaggio umano nelle epoche preistoriche, quando al *Dryopithecus* dell'epoca eocena è succeduto il *Pitecanthropus* dell'epoca

miocena e pliocena, e poi mano mano vi sono svolte le razze primitive ed i tipi più bassi dell'umanità. Dopo l'epoca della *interjezione emotiva*, è venuta quella del *linguaggio emotivo* ed *imitativo*, infine l'epoca dell'*onomatopea* e della *denominazione*, che l'A. chiama epoca degli *appellativi*. Questa ultima ha preceduto il *monosillabismo primitivo*, a cui han tenuto dietro tutte le altre fasi evolutive del linguaggio fino alle più perfette, quelle a *flessione*, che sono proprie dei popoli situati più in alto nella gerarchia morfologica ed intellettuale umana.

La linguistica, dice l'A., conduce alla pluralità originale delle razze umane, cosa del resto confermata oggi anche dall'Antropologia. Sono tre le grandi forme glossologiche, secondo cui possono distinguersi tutti gli idiomi conosciuti, cioè la *monosillabica*, la *agglutinativa* o agglomerante, e quella *a flessione*.

Sono lingue monosillabiche il chinese, l'annamita, il siamese, il birmano, il tibetano, il pegou e il kassia. Sono agglutinative le lingue degli Ottentotti, Boscimani, Negri-Africani, Cafri, Pouli, Nubiani, Negritos ed Australiani: poi le lingue del sistema malaio-polinesico, il giapponese, il coreico; gli idiomi dravidici dell' India, il gruppo uralo-altaico d' Asia e d' Europa, il basco, e attraversando l'Atlantico, le lingue americane indigene. Le lingue agglutinanti sono le più numerose, giacchè due sole famiglie di popoli hanno raggiunto il periodo a flessione, la semitica e la indo-europea. La più perfetta evoluzione degli idiomi si riscontra così parallela al maggiore sviluppo delle potenze intellettuali. Le otto branche in cui si distinguono le lingue indo-europee, cioè i gruppi indiano, eraniano, ellenico, italico, celtico, germanico, slavo e lettico, non hanno nella storia dell' incivilimento lo stesso valore, ma noi non possiamo considerare i progressi immensi del pensiero scientifico moderno come indipendenti dalla morfologia del linguaggio dei popoli più alti. Il linguaggio è la prima condizione dei rapporti sociali, dei perfezionamenti scientifici, dei miglioramenti morali e materiali dell'umanità: lo studio sperimentale di questo prezioso strumento deve perciò costituire di quindi innanzi uno dei più importanti capitoli della storia psicogenetica della nostra specie.

E. Morselli.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

BOBBA R. — LO SPERIMENTALISMO E L'APPRIORISMO NELLA FILOSOFIA CONTEMPORANEA
Torino, 1881. Op. di pag. 36.

Due tendenze opposte stanno ora di fronte nella direzione delle ricerche scientifiche, tendenze che l'autore chiama *sperimentalismo* ed *appriorismo,* giacchè egli non crede di dovere far distinzione fra il positivismo e il materialismo. Però gli pare strano vedere uomini eminenti nei due campi opposti ostinarsi in un dogmatismo incisivo e contrario alle insuperabili limitazioni dello spirito umano, e propende perciò ad un razionalismo che non deve aver « paura dei fatti, » ma « deve studiarli e passarli al crogiuolo della critica senza preoccuparsi se vadano o non vadano d'accordo colle dottrine metafisiche, col sistema di questo o di quel pensatore. »

Ma con tutto il suo odio ai sistemi dell'*appriorismo,* l'autore tradisce in più luoghi una grande propensione alla metafisica, in quanto sostiene che « la ricerca metafisica incomincia dove termina la ricerca fisica, incomincia cioè dal momento in cui il pensiero si eleva al disopra (?) di quella parte della realtà che è sottoposta all'esperienza esterna. » Al di là del meccanismo che regna assoluto nell'universo « non può esservi pensatore assennato che possa dubitare non esista un *altro* ordine di realtà che non possono rivelarsi, almeno in parte, se non al pensiero, alla coscienza. » Anche nel fatto del pensiero, della libertà morale, del dovere « negare che essi non ci rivelino una sfera di realtà, che non cadono *più* nel mondo dell'esperienza materiale, si può bensì in parole, ma non si può fare, che contro questa negazione non protesti energicamente la coscienza umana (!). »

La conclusione è questa (e dovevamo aspettarcela), che « la filosofia è nel suo pieno diritto di cercare la soluzione dei problemi metafisici con procedimenti e mezzi suoi proprii. » Ma qui noi domandiamo al professore Bobba quali possano essere questi *procedimenti* e *mezzi* della filosofia, se egli dà lo sfratto alla induzione e alla deduzione. In complesso domina in tutto questo opuscolo quella incertezza di concetti, che si dimostra in tutti coloro che non hanno il potere o il coraggio di formarsi una opinione filosofica decisa. Ma quello di cui vorremmo rendere persuaso il prof. Bobba è che prima di avanzare giudizii sullo sperimentalismo e sull'indirizzo del pensiero moderno, converrebbe almeno conoscere il significato dei fatti scientifici ed usare esattezza nei termini. Un

filosofo che scrive che « la sintesi chimica non ha ancora realizzato i veri *collodii* » *(sic)* (pag. 5), sebbene abbia potuto ricomporre « *uree, tannina* » (pag. 6), che scrive *Uxley* per *Huxley, Kusmanl* per *Kussmaul*, e che sbaglia le citazioni tedesche (pag. 22), non può, secondo noi, avere la pretesa in poche pagine zeppe di luoghi comuni di « ripigliare la disamina di quei problemi che i positivisti vogliono escludere dalla filosofia e che i materialisti troncano dogmaticamente. »

STEWART-DUNCAN. — CONSCIOUS MATTER, OR THE PHYSICAL AND THE PSYCHICAL UNIVERSALLY IN CAUSAL CONNECTION. — London, D. Boque, 1881.

Lo scopo dell'autore è di fornire una base scientifica alla teoria del materialismo nel dominio dei fenomeni mentali: cosa già tentata da altri, ma il Duncan ha questo merito di esporre i fatti in modo più luminoso dei suoi antecessori. Fra i principii sostenuti e dimostrati dall'autore, noi citeremo specialmente quello relativo alle analogie fra le forze e i sentimenti *(feelings)*, in appoggio delle quali sta giustamente la relazione quantitativa fra le psicosi e le nevrosi, ricordata dall'autore. I processi mentali sono oramai riguardati da tutti come la funzione della sostanza cerebrale, e il costante parallelismo fra lo sviluppo nervoso e lo sviluppo psichico sembra all'autore una sufficiente prova del rapporto di causalità che lega il « physical » e lo « psychical universally. » Con ciò a lui parrebbe sufficientemente fondata la teoria materialistica del pensiero, ed anzi egli le assegna l'epiteto di « teoria filosofica. » Il pensiero non sarebbe insomma che un equivalente meccanico, un modo di energia o, come dicevasi tempo fa, di forza, il quale procede dalla trasformazione d'altre energie, ed esso pure non si distrugge mai, ma si cangia in energie d'altra natura.

Il Romanes ha fatto una obbiezione abbastanza grave a questo concetto monistico del pensiero (*Nature*, num. 598, 1881). Egli dice che non si può provare essere il pensiero una *energia* piuttosto che un *effetto di energia*, e infatti il pensiero è un fenomeno come gli altri fenomeni fisici e chimici studiati dalla scienza, e che si riguardano come manifestazioni od effetti di energie speciali, o anche di aspetti diversi dell'unica energia esistente in natura. Il Duncan sostiene che « il sentimento e la forza sono simili per ciò che ambedue sono privi di estensione » (*space-extension*). Ma la forza in attività è conosciuta solo come un movimento nello spazio, mentre il pensiero o il sentimento in azione non può essere concepito in tal modo: il concetto di forza al di fuori di ogni relazione attuale o potenziale collo spazio, è impossibile, secondo Romanes, come è impossibile il concetto di sentimento con una simile relazione.

Però, ad onta di queste profonde osservazioni del Romanes, le quali dimostrano come il problema della coscienza sia per ora insolubile, il libro del Duncan merita tutta l'attenzione degli psicologi, se non altro pel tentativo di determinare il vero rapporto fra il fisico e il morale. Anche ammessa la *causalità* dei processi mentali dai processi materiali, resta a provare, come diceva il compianto Lewes, la loro *identità*, il che finora non s'è fatto; ma in quanto a noi, crediamo che il concetto monistico prevarrà, essendo desso il più semplice e il più naturale fra quanti vennero fin qui emessi sulla natura del pensiero.

E. Morselli.

SICILIANI. — Sull'insegnamento religioso ai bambini secondo i dettami della filosofia scientifica. — Bologna, 1881, 4ª edizione.

È con sentimento di viva compiacenza che abbiamo letto questo piccolo volume, nel quale con parola eloquente e coraggiosa è trattata una delle più alte quistioni di pedagogia scientifica. Le idee che svolge il Siciliani hanno suscitato nei cenacoli clericali e clericaleggianti una viva opposizione, e da ogni parte gli son piovute ingiurie, accuse, recriminazioni, senza però che le dottrine da lui propugnate potessero venire menomamente scosse. Ancora in Italia la polemica seria non è penetrata nelle abitudini del pubblico che pretende di essere colto: quando non si accettano certe idee, invece di impegnare una discussione si scagliano delle insolenze e si nega recisamente ogni possibilità di ragionamento: il che è segno d'intolleranza e quindi di poca maturità di pensiero.

L'A. si propone di combattere l'esercizio del diritto di insegnare la religione in certe date condizioni della vita e in certe fasi dello svolgimento psichico dell'uomo: in altri termini, secondo l'A., non si può insegnare un catechismo dommatico ai bambini. — È un problema pedagogico, come tutti vedono, di grande importanza, e per risolverlo convenientemente conviene risalire alla quistione più generale dell'insegnamento inferiore. Quivi bisogna cominciare dal porre una distinzione di capitale importanza tra la certezza morale e la certezza scientifica. La prima si basa nella coscienza, nella persuasione, nei motivi della credibilità, nel senso interiore, nel sentimento e nei dati tradizionali; la seconda invece è contrassegnata dal doppio carattere dell'universalità e dell'oggettività. E perchè sia tale non può fare a meno di queste tre condizioni: 1° dell'esperienza, la quale può essere immediata o mediata, ma sempre oggettiva; 2° del calcolo, o dei relativi processi di deduzione, e della verificazione; 3° del consenso degli scienziati. Ora, quale dei due generi di certezza può essere base del diritto d'insegnamento ai bambini? Non la certezza morale che è di natura essenzialmente personale, soggettiva, particolare;

sibbene la certezza scientifica, e l'A. lo dimostra esplicitamente. Le verità dommatiche mancano di certezza scientifica, perchè il loro contenuto non può esserci garantito nè dalla esperienza, diretta o mediata che sia, la quale deve essere sempre accertata in modo oggettivo, nè dalla deduzione, cioè da un processo che muova dall'esperienza e abbia valore oggettivo, nè dal consenso dei dotti che a base di ogni ragionamento pongono l'esperienza viva e reale.

Se ora, dopo queste idee generali, si domanda: chi può vantare il diritto d'insegnamento religioso ai bambini? La risposta è chiara. Non lo Stato, perchè i diversi membri dei quali esso è l'espressione vivente non gliene hanno ceduta nè possono cedergliene alcuna parte, nè per modo inconsapevole e tacito, nè per modo cosciente e diretto. Lo Stato moderno è neutrale come la scienza. L'esercizio di cotesto diritto non può vantarlo la famiglia, poichè la legittimazione di tale esercizio implicherebbe la necessità di mostrare evidenti queste due cose; che l'attività psichica e la coscienza del piccolo bambino altro non siano che uno strumento, ovvero un oggetto del quale si possa disporre come si vuole; e che l'atto del credere involga il diritto a far credere. Queste dimostrazioni nessuno le ha mai date, e, stando ai dettami della filosofia sperimentale, non è possibile darle. Nessuno adunque, tanto meno la Chiesa, può vantarsi di poter esercitare il diritto d'insegnare un catechismo religioso ai bambini. Se il catechismo è una piccola enciclopedia, cioè un sistema di filosofia, di politica e di religione condensato in forma elementare, esso inchiude la spiegazione sull'origine e sul fine dell'universo, sull'esistenza della funzione psichica del sovrintelligibile, sulla spiritualità ed immortalità dell'anima, sulla plausibilità della sanzione religiosa alla legge etica, ecc. Per potere quindi esercitare secondo ragione il diritto all'insegnamento religioso ai bambini occorrerebbe legittimare scientificamente tutte queste verità, se non si voglia fondare l'esercizio di questo preteso diritto sulla equivoca e disputabile base della coscienza, del sentimento, dell'istinto, delle necessità empiriche della vita, cose tutte che non risolvono l'argomento. Ed allora, abolito l'insegnamento religioso dommatico, qualcuno può chiedere se vi siano mezzi atti a sostituirlo. E l'A. risponde che bisognerà appunto sostituirvi questi che egli crede e sono infatti efficacissimi:

1.° l'insegnamento della morale naturale, razionale, psicologica; ad insegnar la quale tutti ne abbiamo il diritto, ma l'esercizio di esso spetta principalmente alla potestà laica nei limiti che le vengono segnati dalle condizioni della civiltà e della scienza;

2.° la scienza stessa come principio d'educazione religiosa; poichè la scienza, come dice lo Spencer, atteso il profondo rispetto e la grande fiducia che essa eccita nell'animo con la costanza delle leggi universali delle cose, è per sè medesima essenzialmente religiosa.

Queste sono le idee principali che il prof. P. Siciliani ha svolto nel suo discorso, cui aggiungono pregio le opinioni che sull'insegnamento

dommatico hanno avuto uomini insigni per dottrina ed onestà, come il Locke, il Kant, l'Humboldt, il Göthe, lo Stuart-Mill, il Bain, lo Spencer, e il D'Azeglio.

G. Buccola.

E. FERRI. — I Nuovi orizzonti del diritto e della procedura penale. Bologna. Zanichelli, 1881.

Che la nuova scuola antropologica criminale sia o in tutto od in parte almeno fondata sul vero, lo dimostra abbastanza il fatto dei nuovi e serii lavori, che vanno continuamente pubblicandosi dentro e fuori d'Italia. Basta il citare, oltre il Kräpelin e il Liszt in Germania, le curiose ricerche sopra i cranii dei delinquenti Ungheresi di Lenhoessek e quelle di Lacassagne sui 1300 tatuaggi di delinquenti francesi, e nel campo strettamente giuridico i lavori del Puglia sull'*aborto*, sul *trattamento dei monomani,* sulla *psicofisiologia ed il diritto di punire*, e del Garofalo sulla *criminalità in Italia,* comparsi nell'« Archivio di psichiatria e scienze penali. » Più considerazione ancora meritano alcune opere a parte improntate collo stesso indirizzo. Bella è, per esempio, quella del Gabba sulla soppressione del reato di fede pubblica (Milano, 1880), che mette in chiaro l'errore in cui trascesero i giuristi metafisici studiando quella figura di reato, fino al punto di condannare così chi per leggera vanità si toglieva due anni dalla fede di nascita, come chi per avidità di lucro frodava in atto pubblico.

Il Puglia in due recenti monografie applicava le nuove norme antropologiche allo studio giuridico dell'omicidio e dell'aborto. Ma chi ricavò conseguenze più larghe e fruttuose dalle nuove ricerche antropologiche e criminali fu E. Ferri, specie nell'opera or ora comparsa: *Dei nuovi orizzonti del diritto penale,* sulla quale più a lungo vogliamo trattenerci. In questa, toccata di volo la questione della irresponsabilità fondata sulla negazione del libero arbitrio, sottopone a critica i risultati della antropologia criminale, e alle due categorie dei delinquenti da essa rivelati ne aggiunge tre altre, e propone istituti e congegni proprii ad opporsi a ciascuna di esse.

E così pei delinquenti *pazzi* propugna il *manicomio criminale;* pei delinquenti *nati* e per quelli *abituali* sostiene la necessità degli *stabilimenti di incorreggibili*, con segregazione a vita o a tempo indeterminato dopo un certo numero di recidivo; dimostrandone la necessità non solo dal punto di vista sociologico, ma anche per la prima volta da quello strettamente giuridico. Queste tre classi di delinquenti, che sono adunque sottratte al vero e proprio diritto penale, costituiscono circa il 40 p. cento di tutta la delinquenza; ma restano le altre due dei delinquenti per

passione e *d'occasione*, pei quali sussisterà sempre la necessità del ministero repressivo.

Senonchè l'autore, con una grande abbondanza di studii statistici, sopra i dati della criminalità in Francia per 53 anni, insiste sulla sua idea della minima efficacia delle pene ad impedire i reati. Ed è in questa parte che più si mostra originale il pensiero dell'autore, colla classificazione dei diversi fattori del reato, colla determinazione della *legge di saturazione criminosa* e coll'abbozzo di un sistema di prevenzione sociale del reato, chiamato dei *sostitutivi penali*, di cui enumera moltissimi esempi, tra cui quello del *divorzio*.

Completa il lavoro uno studio sul nuovo indirizzo che devono prendere il regime penitenziario e la procedura penale, in ispecie per quanto riguarda la giurìa, che appare oramai in completa contraddizione coi portati della antropologia criminale e della sociologia.

In questo lavoro, di cui forse una pecca può notarsi nell'abbondanza eccessiva delle idee che viene spesso a rendere aggrovigliata ed oscura la frase, l'autore pone risolutamente la scienza penale sopra una nuova strada così lontana dalle esagerazioni in favore dei delinquenti, come dall'inutile rigorismo del vecchio diritto penale.

Una bella dote rarissima nei giovani, che spicca pure in questa notevole memoria, è la tolleranza delle opinioni degli avversarî, i quali a lor volta non sembrano volerlo imitare. E chi confronta questa memoria, in cui si manifesta da tutte le parti tanta luce e tanta corrente di scienza moderna e insieme tanto rispetto dell'antica, e la confronti con altra analoga della scuola opposta, in cui se qualche cosa pur si può afferrare dai profani del mistico gergo in cui è ravvolta, è una bestemmia ingiustificata e violenta contro ogni portato della scienza moderna e persino contro quella teoria di Malthus, che ha acquistato il valore di un principio scientifico, può con sicurezza concludere da qual lato sia il vero progresso.

C. Lombroso.

DUNNING-MACLEOD HENRY. — The Elements of Economics *in two volumes*. Vol. I. — London Longmans, Green and C. 1881.

Ecco un nuovo lavoro del più infaticabile e di uno dei più autorevoli economisti inglesi contemporanei; e forse in nessun'altra delle precedenti sue opere ha egli così profondamente stampato, come in questa, l'impronta delle doti più rare e più difficilmente pareggiabili del suo ingegno, ed anche, ci sia lecito il dirlo, delle parti meno accettabili della sua dottrina.

Dei due libri che contiene il volume il primo è consacrato alla evoluzione storica della scienza economica. Nel suo entusiasmo per questa

disciplina, il signor Macleod la proclama « la più grande creazione dell'intelletto umano, la corona e la gloria della filosofia Baconiana. » Ed è appunto e giustamente nello sviluppo del sapere induttivo ch' egli indaga l'origine dell'economia, dimostrando che « una profonda conoscenza delle Matematiche e della Fisica, non che dei metodi e dei principii mercè dei quali le varie scienze fisiche furono costrutte, è necessaria per metterci in grado di esprimere le leggi che governano le svariate relazioni delle quantità economiche in intima armonia ed analogia con le leggi delle altre scienze fisiche. »

Il libro secondo tratta dell'economia pura, e stabilisce dapprima i concetti fondamentali di quella scienza, che il Macleod definisce « la scienza, la quale tratta dei principii e del meccanismo degli scambi, o del Commercio nel suo più ampio significato, ed in tutte le sue forme e varietà. » La teoria del valore, quella della moneta e quella del credito occupano la maggior parte del volume, del quale anzi poco meno della metà è impiegata a svolgere le idee dell'Autore intorno al credito.

Coloro che nel volume VI della serie III della *Biblioteca dell'Economista* hanno letta la traduzione di un' altra celebre opera del signor Macleod *(La teoria e la pratica delle Banche)*, e la prefazione che vi appose il direttore di quella collezione, conoscono il nostro modo di vedere intorno ad una dottrina, nella quale il debito è sinonimo di credito e diventa una entità economica da aggiungersi, non da sottrarsi, alla somma generale delle ricchezze, ed il credito è capitale. Tutti gli sforzi del suo potente ingegno e della sua vasta dottrina non bastano, secondo noi, all'Autore per districare la sua teoria del credito dalle spire del sofisma.

Lo spazio ci manca qui per entrare in una minuta analisi di questa opera importante, sulla quale ritorneremo quando comparirà il secondo volume, ma che intanto raccomandiamo a tutti i cultori serii e studiosi della scienza economica.

G. Boccardo.

GUYOT YVES — La Science Économique. — Paris, Reinwald: un vol. della Biblioth. des Sciences contemporaines, 1881.

Il volume è diviso in sei libri, il primo de' quali tratta della scienza economica, del suo metodo, del suo oggetto e della sua definizione; il secondo degli elementi ond'è costituito il valore; il terzo del valore de' capitali fissi e de' capitali circolanti; il quarto del valore dell'uomo; il quinto delle istituzioni divisate per l'adempimento degli scopi economici, e l'ultimo della funzione economica dello Stato. Si vede già che l'autore *ausus est vestigia deserere.* La trattazione infatti procede in cotesta opera con metodo e criterii alquanto diversi da quelli che sogliono incontrarsi ne' soliti compendi e manuali, e offre un esempio imitabile d'uno studio

condotto in maniera da riuscire doppiamente vantaggioso, nutrendo a un tempo e disciplinando l'intelletto.

Posta per oggetto della scienza economica la indagine delle leggi che regolano gli sforzi dell'uomo nella ricerca dell'utile, l'autore insiste sul carattere antropologico che essa ha naturalmente e deve serbare, e, a somiglianza del Wagner ma con diverso risultato, inizia la disamina con l'esposizione analitica della natura economica dell'uomo. Il libro quarto è forse quello che ha maggiore interesse, tanto per le questioni trattatevi, quanto per l'abbondanza de' dati di fatto e delle illustrazioni grafiche e si collega nel punto di vista essenziale a un capitolo di psicologia economica posto nel libro primo. Il Guyot così s'allontana da coloro che attribuiscono all'economia un cómpito di pura e semplice descrizione e del pari da quelli che le assegnano determinazioni puramente nazionali. Egli perciò si tiene con molto accorgimento al processo induttivo e lo applica con le cautele che esso esige e senza le quali non è fecondo di utili frutti.

Non vogliamo qui prendere in esame le singole parti del volume. In ciascuna occorrono analisi diligenti, sebbene non sempre compiute e talora forse troppo sommarie. Ancora notiamo qua e là delle ripetizioni, che sarebbe stato agevole evitare con una più conveniente disposizione della materia. Su ciò anzi il libro del Guyot presenta il fianco a' più seri appunti. Perchè infatti separare i fenomeni dello scambio gli uni dagli altri, quando un legame ragionevole collega insieme tutti gli elementi della economia della circolazione? Non riesce più facile l'intelligenza della dottrina monetaria, quando la si esponga dopo quella de' trasporti e prima di quella del credito? Dacchè dal traslocamento delle merci si passa logicamente al trasferimento del loro valore effettuato prima mercè l'equivalente monetario e poscia co' simboli o segni di credito.

Ma, pur con questi difetti, il volume di cui facciam cenno è commendabile come saggio di una esposizione delle dottrine economiche fatta in quel modo che l'odierno avviamento dello spirito scientifico esige e consiglia. L'autore dichiara in più occasioni la sua ripugnanza dal ragionamento *a priori*, e con più avvedimento del Rossi e del Walvas, non trasforma la scienza pura dell'economia sociale in una metafisica o in una matematica della ricchezza. Il suo punto di vista così nella considerazione complessiva dell'organismo economico, come in quella speciale de' singoli elementi che lo costituiscono, è corretto e sarebbe desiderabile che il libro da lui dato alla luce avesse molti lettori, specialmente tra' giovani, che non vi imparerebbero soltanto questa o quella teorica, ma vi troverebbero quasi in ogni pagina eccitamenti allo studio accurato, intenso e largo de' fatti che costituiscono il subbietto della scienza economica.

S. Cognetti De Martiis.

RIVISTA DEI PERIODICI (*)

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Année sixième, Vol. XI, *janvier-juin* 1881.

Delboeuf, *L'ultimo libro di G. H. Lewes* (due articoli). L'opera dell'illustre e compianto filosofo inglese, di cui parla il Delboeuf con molta dottrina e con sano acume critico, è quella intitolata *Problems of Life and Mind* (London. Trübner, 1 vol. in-8°), della quale era apparsa una prima parte, vivente ancora l'autore, col titolo *The study of Psychology.* I problemi che il Lewes studia in questa sua opera postuma, sono il II. *La mente come funzione dell'organismo,* il III. *La sfera della sensibilità e la logica del sentire,* il IV (non ultimato). *L'origine delle idee e del linguaggio.*

Le Bon, *La questione dei criminali.* Questo articolo è un sunto delle indagini fatte durante gli ultimi anni sulla natura morbosa del delitto, e sui caratteri dei delinquenti, specialmente dalla scuola antropologica fondata in Italia dal Lombroso e in Inghilterra dal Maudsley. Però l'argomento non è trattato dal Le Bon con la dovuta ampiezza, e non v'è nelle sue conclusioni nulla di nuovo, che non sia stato detto prima dagli antropologisti italiani.

Richet, *La memoria elementare.* Ciascuna eccitazione imprime, secondo l'A., ai centri nervosi una vibrazione, apparente o latente, che può durare alcuni minuti: il che significa che i centri medesimi conservano durante questo tempo il ricordo delle eccitazioni che li hanno colpiti. Questo fenomeno di vibrazione latente dev'essere paragonato alla *memoria;* infatti che cosa è la memoria, se non la fissazione per un tempo prolungato d'una eccitazione che ha colpito il sistema nervoso cerebrale durante un tempo cortissimo? Cioè, la memoria non è che il prolungarsi dell'eccitazione. Esiste certamente una grande differenza fra il ricordo d'una impressione che persiste molti anni nel cervello, e l'eco d'una eccitazione che persiste alcuni secondi nel midollo: ma, se è vero che la proprietà fonda-

(*) È nostra intenzione di dare un cenno sommario delle più importanti memorie, che in ordine all'indirizzo della filosofia scientifica verranno pubblicate nei principali periodici italiani e stranieri. Ci contentiamo in questo primo fascicolo di dare un esempio del modo col quale procederemo, più ampiamente, in appresso.

La Redazione.

mentale del sistema nervoso è precisamente la lunga durata delle azioni molecolari, torna opportuno di collegare una facoltà psicologica, come la memoria, a tale proprietà fondamentale del sistema nervoso. Si può così chiamare *memoria elementare* l'eco prolungato delle eccitazioni nella midolla, e non è qui questione soltanto di parole: si tratta di esprimere una analogia reale fra un fenomeno fisiologico abbastanza noto ed un fenomeno psichico ancora assai oscuro.

Spencer H., Varii articoli di sociologia, relativi alle forme politiche e cioè: *L'intégration politique, La différentiation politique, Des formes et des forces politiques, Les chefs politiques, Les gouvernements composés.* Daremo in altro numero un cenno esteso dei concetti svolti in tutti questi articoli ed in altri ancora pubblicati sulle riviste inglesi dal più illustre dei pensatori viventi.

Revue Scientifique de la France et de l'étranger,

3e *série, prem. année,* Vol. XXVII, *janvier-mars* 1881.

Topinard, *Prolusione al Corso di Antropologia.* L'Antropologia è una scienza giovane, che nata quasi di nascosto come derivazione in parte dell'etnografia, ha raggiunto negli ultimi anni uno sviluppo così grande da annettersi alcune scienze nate per avventura prima di lei, come la linguistica, la archeologia, la etnologia, e da dare poi movimento ad altre scienze che già minacciano di staccarsene e tentano rendersi indipendenti, come la sociologia etnografica, la demografia, la psicologia storica. Avverte giustamente il Topinard che non « antropologia » ma dovrebbe dirsi « scienze antropologiche, » e ci pare che in ciò egli accetti senz'altro la estesissima definizione che l'Hunt ha dato nel 1864 dell'antropologia, dicendo che in essa sono comprese tutte le scienze che concorrono alla conoscenza dell' uomo e dell' umanità. Ma è evidente che l' antropologia, intesa così, ha un dominio senza limiti, perchè vi dovrebbero entrare persino tutta l'anatomia, la fisiologia, la psicologia, la storia, la filologia, la morale, l' economia politica, ecc., od in altre parole tutto lo scibile, tranne la parte che si riferisce ai fenomeni fisico-chimici ed ai cosmici. Meglio è dunque determinarne gli intenti, mostrando, come fa Topinard, che sono propriamente scienze antropologiche 1.° prima di tutto l'*antropologia* rivolta allo studio del genere umano e delle sue razze, distinta perciò in *antropologia generale* (gruppo umano nel suo assieme, e nei rapporti cogli altri animali, origine, posizione nella natura, derivazione) ed in *antropologia speciale* (determinazione dei tipi e delle razze umane, classificazione, unità o pluralità primitiva delle razze; origine, sviluppo, mescolanze e sostituzioni di queste razze): 2.° in secondo luogo l'*etnografia* rivolta alla conoscenza dei popoli e anch'essa distinta in *generale* (costumi, usi, industrie, attitudini, credenze, istituzioni umane in complesso: influenza della razza, dell' ambiente, delle condizioni di vita nell'evoluzione del-

l'umanità: sociologia), ed in *speciale* (definizione di ciascun popolo: etnologia). Come scienze complementari si considerano la storia, l'archeologia, la geografia, la linguistica, la demografia, ecc.

OLTRAMARE, *La sensibilità e le sue diverse forme.* La materia è *sensibile* agli agenti esteriori, dunque essa possiede « l'attitudine a rispondere con cangiamenti alla provocazione degli stimoli (Bernard), » che è quanto dire possiede la *sensibilità.* L'attrazione universale, questa legge per la quale i corpi si attirano in ragione diretta della loro massa e in ragione inversa del quadrato della loro distanza, non è che la formula della sensibilità della materia in ciò che essa ha di più semplice e di più generale.

FAYE, *I vulcani della luna.* La conclusione di questa importantissima conferenza, da cui vengono assai modificate le comuni opinioni sulla natura del nostro satellite, è che la luna non ha vulcani, perchè non ha nè ha avuto mai dei mari: i circhi lunari, fin qui creduti crateri di vulcani spenti, non hanno che una analogia apparente coi vulcani terrestri; essi sono invece pozzi, o cavità d'una profondità enorme, la di cui formazione è dovuta a quelle stesse cause che hanno obbligato ed obbligano la luna a mostrare sempre alla terra la medesima superficie.

VOGT, *L'origine degli animali terrestri.* Tutti gli animali terrestri sono discendenti di animali acquatici, ma il passaggio dall'acqua all'aria non richiede sempre una organizzazione superiore, poichè sia nei grandi compartimenti della serie animale, sia nei gruppi più piccoli, noi troviamo che alcuni tipi altamente organizzati non mostrano nessuna tendenza terripeta. Il movimento terripeto può farsi in due modi diversi, ossia: nei tipi già diversificati e fissati, mediante il cangiamento di funzione di uno stesso organo; nei tipi ancora non diversificati ed embrionarî, mediante l'emigrazione della funzione respiratoria verso un altro organo. Le cause determinanti del fenomeno sono differenti a seconda della via presa dall'evoluzione: nel primo caso agiscono la mancanza di nutrimento e di protezione; nel secondo, al contrario, il difetto di aria respirabile. Infine, tutti gli animali che vivono nell'acqua e respirano l'aria in natura sono stati primitivamente animali terrestri, che per cercar nutrimento e protezione tornarono nell'elemento liquido donde i loro antichissimi antenati s'erano elevati verso la terra.

Prof. E. MORSELLI, *Direttore* — Dott. G. BUCCOLA, *Redattore.*

Milano, 1881 - Tipografia Italiana di G. Ambrosoli - Via S. Simpliciano, 2.

MATERIA E FORZA

SECONDO IL CONCETTO MONISTICO

Che cosa vogliono dire le parole *materia* e *forza?* Se consideriamo solo il concetto *volgarmente* annesso a queste espressioni, ci illudiamo molto facilmente, figurandoci di averne una idea abbastanza chiara: la materia e la forza sono due essenze non solo indipendenti l'una dall'altra, in modo che l'una può esistere senza l'altra, ma anche di natura opposta, onde sono in continuo conflitto fra loro; la materia è cosa essenzialmente passiva, inerte, che si muove solo per opera della forza; la forza, al contrario, è cosa essenzialmente attiva, che muove la materia, e, muovendola, produce in essa tutti quei mutamenti che costituiscono i fenomeni dell'universo.

Ma se noi esaminiamo questo concetto volgare più da vicino, ben presto ci avvediamo che non regge, perchè della natura intima della materia e della forza noi non sappiamo *assolutamente nulla*, e non abbiamo quindi il diritto di formulare una distinzione così recisa fra l'una e l'altra, distinzione che presuppone la possibilità di conoscere ciascuna di esse separatamente e direttamente, mentre noi non le conosciamo che indirettamente: la così detta materia — per le sue manifestazioni dinamiche; e la così detta forza — per le sue manifestazioni materiali; ma non sappiamo niente di esse medesime. Siccome poi non ci è possibile disgiungerle effettivamente, nè tampoco immaginarle disgiunte, nasce il dubbio che la loro divisione in due essenze diverse possa essere una illusione della nostra mente, motivata forse dalla nostra costituzione propria, e che, in realtà, esse siano una cosa sola; e tale è difatti l'opinione dei maggiori fisici moderni.

Analizziamo per esempio il fatto comunissimo di un corpo che si muove, — un sasso scagliato in alto, che noi vediamo passare dinanzi ai nostri occhi. L'osservazione grezza ci fa scorgere tre cose in questo fenomeno: un movimento, un corpo mosso, una causa di moto. Ebbene, che sono in fondo queste tre cose?

1° Che cosa è un *movimento?* Che cosa sia in se stesso, non lo sappiamo; sappiamo solo che *per noi* un movimento non è altro che una serie di sensazioni successive: saranno sensazioni tattili soltanto, quando un corpo estraneo tocca successivamente diversi punti della nostra pelle; saranno sensazioni tattili e muscolari, quando noi stessi ci muoviamo e tocchiamo successivamente diversi punti di un corpo o diversi corpi; saranno sensazioni muscolari e visive, quando vediamo una parte di noi stessi che si muove; saranno sensazioni muscolari soltanto, quando muoviamo le estremità nel buio o ad occhi chiusi; saranno sensazioni visive soltanto, quando, senza muoverci, vediamo un corpo mutare la sua posizione rispetto ad un altro; — ma, comunque sia e ad ogni modo, sono sempre sensazioni e soltanto sensazioni, — e noi, del movimento, non sappiamo assolutamente altro, ed il concetto complessivo che ce ne formiamo è semplicemente una generalizzazione od una astrazione mentale di così fatte serie o gruppi di sensazioni.

2° Se vi è movimento, vi dev'essere un *che* moventesi o mosso; questo *che*, secondo il concetto volgare, è appunto un *corpo*, ossia un oggetto materiale; ed un oggetto materiale è una parte della materia che forma tutte le cose dell'universo; è *materia*, insomma. Or bene, che cosa è la materia?

Intorno alla sua costituzione esistono varie ipotesi; la più plausibile, la più utile, quella che spiega un maggior numero di fatti, è l'ipotesi atomica. Secondo quest'ipotesi, la materia è costituita di particelle infinitamente piccole, chiamate *atomi*; gli atomi non sono in contatto immediato fra loro, ma stanno gli uni dagli altri ad una distanza infinitamente piccola; ciascuno di essi è circondato di una atmosfera di materia sottilissima, imponderabile, detta *etere*; gli atomi circondati della loro atmosfera di etere costituiscono i *dinamidi*; i dinamidi di diverse specie, diversamente combinati, costituiscono le *molecole*; le molecole di diverse specie, diversamente aggregate, costituiscono i *corpi*.

Ma che vi è in tutto ciò di certo? Nulla. Alcuni autori negano l'esistenza dell'etere, o per lo meno non credono necessario l'ammetterlo per spiegare i fenomeni della natura; altri negano l'esistenza della materia ponderabile, ammettendo solo quella dell'etere, e vorrebbero spiegare tutti i fenomeni mediante i movimenti degli atomi dell'etere stesso. La maggior parte degli scienziati è favorevole all'esistenza dell'etere e degli atomi di materia ponderabile. Che cosa sono dunque questi atomi? Secondo la maggior parte dei fisici e dei chimici, sono particelle indivisibili, che rappresentano la più piccola quantità di un elemento chimico che possa formare un composto con un altro elemento. Vi è chi considera la indivisibilità degli atomi come assoluta, e vi è chi la considera come relativa; vi è chi attribuisce agli atomi una forma determinata e specifica per ogni elemento chimico, e vi è chi, tenendo la materia per indefinitamente divisibile, riduce gli atomi a meri punti matematici, ai quali, con manifesta contraddizione, viene conservato il carattere materiale. Altri ancora considerano gli atomi come punti indivisibili ed inestesi; altri in fine ne fanno dei puri centri di forza, *monadi dinamiche*, del tutto immateriali, le cui manifestazioni complessive producono in noi certi effetti — sensazioni — che noi attribuiamo ai così detti *corpi materiali*, e che consideriamo come caratteristici della materia.....

In tanta diversità di opinioni, che cosa rimane della materia? Forse una cosa sola, che è la sua *impenetrabilità*; e cos'è la impenetrabilità della materia? Null'altro che la *resistenza* da essa opposta al movimento; e questa resistenza che cosa è? Che cosa sia per se stessa, noi non lo sappiamo; ma *per noi* essa è semplicemente e unicamente la sensazione che proviamo, quando, muovendo una parte del nostro corpo, incontriamo qualche cosa che impedisce la continuazione del movimento avviato; oppure quando, noi passivi, un corpo estraneo viene ad urtarci e si ferma; ciò che proviamo in questo caso lo applichiamo per analogia al fatto che un corpo qualsiasi si oppone al movimento di un altro corpo; sicchè, la resistenza, solo criterio che abbiamo dell'esistenza della materia, si riduce, per la nostra conoscenza, unicamente ad una sensazione di movimento impedito. Dunque il corpo mosso, come il movimento stesso, non è altro per noi che una serie od un gruppo di sensazioni; e il concetto che noi ci facciamo della materia è una pura astrazione mentale, composta di

serie e di gruppi di sensazioni analoghe. Anzi, si potrebbe addirittura dare della materia la seguente definizione: « noi chiamiamo materia ciò che direttamente o indirettamente offre resistenza ad un movimento direttamente o indirettamente iniziato da noi, e lo fa in un modo che *offre la massima analogia coi nostri stati passivi* ».

3° Nell'esempio che analizziamo, vi è ancora un elemento da esaminare: la *causa* del moto. La definizione volgare della forza dice appunto che essa è causa di movimento; ora, se la forza è ciò che produce movimento, la nostra domanda — che cosa sia la forza — diventa quest'altra: che cosa può produrre un movimento? E siccome un movimento non può essere prodotto che da un altro movimento, la forza non può esser altro che un movimento — che si comunica, che si trasmette. Quando io scaglio un sasso, faccio un movimento che richiede per parte mia un certo sforzo; le sensazioni muscolari, che accompagnano questo sforzo, lo rivelano alla mia coscienza; il sasso vola in alto animato della mia forza, io gli ho comunicato qualche cosa di me stesso; e che cosa, precisamente? Null'altro che una certa quantità di movimento; io sono la causa del movimento del sasso; io sono la forza che lo ha mosso; ed è questa sensazione del tutto subiettiva, da me provata quando agisco e produco moto, che io trapianto, per analogia, fuori di me, quando vedo un corpo assumere un movimento che prima non aveva; e, così obiettivata, la chiamo *forza*. Sicchè, il concetto di forza si riduce anch'esso ad una astrazione mentale, formata di serie o di gruppi di sensazioni analoghe; e si potrebbe addirittura dare della forza la seguente definizione: « Noi chiamiamo *forza* ciò che, in un modo o in un altro, comunica movimento a noi stessi o ad altri corpi, e, così facendo, *offre la massima analogia coi nostri stati attivi* ».

Riepilogando il fin qui detto e facendone la sintesi, si vede chiaramente quanto segue:

Quando noi siamo *passivi*, chiamiamo forza ciò che può produrre un movimento in noi o di noi; e quando siamo *attivi*, chiamiamo materia ciò che è atto a resistere al nostro movimento; obiettivando poi questa coscienza dei nostri stati attivi e passivi ed applicandola ai fenomeni che accadono fuori di noi,

veniamo a chiamare *materia* ciò che anche fuori di noi offre resistenza al movimento, e *forza* ciò che anche fuori di noi può produrre movimento; precisamente come consideriamo noi stessi, il nostro essere, *un corpo materiale* in quanto è passivo ed *una forza* in quanto è attivo.

Dunque, in ultima analisi, il nostro concetto di materia e di forza è una pura astrazione mentale, fondata sopra la coscienza di movimento prodotto e di movimento impedito; ma il movimento prodotto e il movimento impedito noi li conosciamo soltanto per mezzo delle nostre sensazioni; anzi, noi non conosciamo veramente altro che le nostre sensazioni.

Saremmo per avventura giunti al paradosso che tutto nel mondo riducesi a sensazioni nostre, ed altro non è? Per quanto possa sembrare strana, anzi stravagante, una tale idea, essa fu adottata e sistematicamente elaborata in una completa dottrina filosofica dal celebre Berkeley e dai suoi seguaci. Per essi il mondo esterno non esiste, la rappresentazione che noi ne abbiamo non corrisponde a nessuna realtà obiettiva, ed è una specie di allucinazione puramente subiettiva: esiste solo lo *spirito*, che ha delle *sensazioni*, o dei complessi di sensazioni, detti *idee*.

Ebbene, se sulla terra vi fosse *un uomo solo*, egli sarebbe perfettamente giustificato nel pensarla così, e questo modo di vedere sarebbe inappellabile; egli, infatti, potrebbe con buon diritto pretendere che *lui* è l'universo, ossia che l'universo non è altro che serie e gruppi di sensazioni sue, cioè di affezioni o di modificazioni del suo spirito. — Ma, in realtà, vi sono sulla terra molti uomini; e questa circostanza rende impossibile e riduce all'assurdo l'assoluto subiettivismo o idealismo dei Berkeleyani. Infatti, fintanto che ciascuno rimane chiuso nella cerchia della propria subiettività, egli realmente deve convenire che non conosce assolutamente niente all'infuori delle proprie sensazioni, e che ad esse si riduce per lui tutto ciò che lo circonda, o gli sembra circondarlo. E va benissimo; ma dal momento che egli tenta di comunicare la sua filosofia ad un altro, questo si rivolta, e non ne vuol sapere. Per me, l'universo non è che una serie di sensazioni o di idee mie; ma se io dico ad un altro che anche lui non è altro che sensazioni o idee mie, egli senza dubbio protesterà altamente, ed avrà a sua volta il diritto di affermare che *io* sono una sensazione od un'idea *sua;* ed allora io mi rivolterò, e dirò che ciò è assurdo, perchè io sono io, e

non l'idea di qualcun altro. Insomma, nessuno acconsentirà a non èsser altro che una idea altrui. E, pur riconoscendo che per ognuno preso isolatamente il mondo esterno si riduce a serie e gruppi di sensazioni sue, ciascuno sa nel modo più immediato e più certo possibile che egli non è solo al mondo, ma *uno fra tanti*, un essere autonomo e indipendente dalle sensazioni degli altri. E precisamente come io so di essere un ente *a sè*, all'infuori delle idee di un altro, debbo riconoscere che anche gli altri sono enti a sè, all'infuori delle idee mie. Dunque tutto nel mondo non è solamente sensazione mia; dunque vi sono per lo meno altri enti analoghi a me, i quali hanno anch'essi, a quanto pare, delle sensazioni più o meno analoghe alle mie. Concesso ciò, è concesso tutto; giacchè, per una gradazione insensibile, si risale dagli esseri più affini a quelli meno affini, da individui della stessa razza alle razze inferiori, dalle infime razze umane alle scimie, da queste agli animali tutti, al regno vegetale e al regno minerale; in una parola, è concessa l'esistenza reale del mondo esterno. Ed allora le sensazioni mie non sono più prodotti spontanei e subiettivi del mio spirito, ma sono il mio modo di avvertire i fenomeni che accadono fuori di me, ossia l'effetto prodotto su di me dai mutamenti dell'ambiente, ossia l'espressione subiettiva, il *segno* interno, di ciò che obiettivamente si riduce a varie forme di movimento di quanto mi circonda.

Ma ciò che muta, ciò che si muove, ciò che produce gli effetti che in me risvegliano quelle sensazioni, che cosa è?

Io non lo so, nè posso saperlo; questo però io so, che accadono intorno a me dei cambiamenti, i quali inducono cambiamenti correlativi nel mio essere, in modo che le modificazioni interne sono per me segni o simboli delle modificazioni esterne; ma io non ho nessun mezzo di scrutare la natura intima del substratum di quei mutamenti, esterni od interni, nè ragione alcuna per credere che esso si avvicini più a ciò che volgarmente si chiama forza, od a ciò che volgarmente dicesi materia, e tanto meno per credere che esso si scinda in due essenze di natura diversa ed opposta, quali appunto volgarmente s'intendono sotto i termini — forza e materia. Ecco perchè io rigetto questo dualismo e mi attengo al concetto *monistico*, che mi sembra scevro del grande e fatale errore della mente umana, la quale è sempre irresistibilmente trascinata ad oltrepassare l'evidenza obiettiva dei fenomeni, e ad ascrivere una esistenza reale e sostanziale alle proprie astrazioni subiettive.

Se dovessi esprimere il concetto monistico in poche parole, mi esprimerei così:

Nell'infinita serie di mutamenti che simultaneamente o successivamente avvengono nell'universo, il *noumeno* rimane ignoto ed inaccessibile all'intelletto nostro; il solo *fenomeno* ci si rivela per le modificazioni che induce nel nostro essere, ossia per le sensazioni che risveglia in noi; noi dividiamo in due grandi classi le maniere onde ne siamo impressionati, e diciamo *materiali* le manifestazioni dell'una, e *dinamiche* quelle dell'altra, a seconda che esse ci sembrano avere analogia maggiore coi nostri stati passivi o coi nostri stati attivi; a ciascuna classe ascriviamo, per substratum, una essenza o sostanza diversa, e dimentichiamo poi che tale divisione fra la materia e la forza è una illusione della nostra mente; che queste parole sono semplici *segni*, fonetici o grafici, di due astrazioni mentali, alle quali non corrisponde nessuna realtà obiettiva; e che, in natura, materia e forza sono *una cosa sola*, nè si possono scindere e separare se non verbalmente.

In appoggio di questo concetto chiamo tutta la fisica e tutta la chimica moderne: la loro testimonianza non lascia in questo riguardo nessuna possibilità di dubbio; esse di comune accordo condannano irrevocabilmente il concetto volgare della distinzione essenziale fra la materia e la forza, e quindi il *dualismo*, che ne è l'espressione filosofica.

Lausanne, 1 Ottobre 1881.

A. Herzen.

STUDI DI PSICOLOGIA SPERIMENTALE

II.

La durata del discernimento e della determinazione volitiva.

La misura del tempo nell'atto psichico più elementare, che è la percezione di un fenomeno esterno, ci offre i mezzi di ottenere i valori cronometrici di processi mentali più elevati. Posta come base la cifra, che rappresenti l'indice medio e quasi costante del tempo fisiologico per un eccitamento visivo, acustico o tattile, possono le condizioni dell'esperienza disporsi siffattamente che tutto il periodo di reazione si complichi alquanto ed assuma quindi una durata maggiore. Ma le circostanze variabili, che introduciamo in questa nuova serie di ricerche, non alterano gli elementi fisiologici della reazione, poichè il conducimento periferico di senso e di moto resta il medesimo: solo gli elementi psicofisici diventano complessi, ed il soprappiù di tempo che ci registrano gli apparecchi va segnato esclusivamente a loro conto.

Nella misura del tempo fisiologico normale il decorso degli intervalli centrali o psicofisici è semplicissimo. Uno stimolo sonoro, luminoso o tattile, conosciuto nella sua qualità e nella sua intensità, agisce sull'organo di senso corrispondente, per cui il processo mentale di appercezione compiesi nel modo, direi quasi, più elementare: l'energia dell'attenzione è solamente rivolta a tradurre l'eccitamento nel punto di mira della coscienza. Ma se l'atto di comprendere una impressione di senso deve andar congiunto all'atto di distinguere la impressione suddetta da altre congeneri, allora noi registriamo un nuovo tempo, nel quale è inserita un'operazione mentale. Prima la persona di esperimento doveva reagire con la mano appena percepiva lo stimolo luminoso *a*; ora invece deve reagire, sempre col medesimo segnale, quando,

supponiamo il caso, fra due eccitamenti *a* e *b*, che appariscono in maniera irregolare, egli distingua quello che fu preventivamente stabilito.

Seguendo questo indirizzo nelle esperienze, noi riesciamo a misurare la durata del discernimento fra due impressioni fatte sullo stesso organo di senso per rispetto alla loro natura od al luogo in cui si producono. Ed è ciò importantissimo; poichè il discernimento, come tutti sanno, è uno degli elementi costitutivi della nostra intelligenza e rappresenta, a dire del Bain, il principio di relatività applicato al pensiero.

Ma v'è dippiù. Nei medesimi atti psichici elementari troviamo come all'appercezione di uno stimolo di senso debba seguire un eccitamento volitivo. Ora, se ben si considerino i rapporti che passano tra i fenomeni psicologici, in questi casi non esiste, come ha dimostrato il Wundt, un tempo volitivo speciale. Tra il compimento dell'appercezione e lo sviluppo dell'impulso motore manca ogni intervallo, e v'è per contrario coincidenza pel fatto che lo sforzo dell'attenzione costituisce nello stesso tempo una crescente energia di volontà. Quindi, se vogliamo calcolare la durata dell'eccitamento volitivo, bisogna rendere meno semplici le condizioni dell'esperienza provocando un atto di scelta. Così se per l'innanzi l'individuo sottoposto alle nostre ricerche dava il segnale di reazione ad un dato stimolo sempre col movimento della mano destra, ora invece il modo di reagire è reso dipendente dalla qualità, dall'intensità o dal luogo dell'eccitamento. È naturale però che l'atto di scelta contenga in sè l'atto discriminativo.

I.

Le ricerche sperimentali sul discernimento e sulla scelta sono assai recenti, e la loro storia è molto breve. Nella letteratura contemporanea non si conoscono che gli studi del Donders, di Kries e Auerbach, e del Wundt, che vogliamo per sommi capi ricordare (1).

---

(1) Donders, *Die Schnelligkeit psychischer Processe*, nell'Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, 1868, p. 657.

Kries e Auerbach, *Die Zeitdauer einfachster psychischer Vorgänge*, nell'Archiv für Physiologie, 1877, p. 297.

Wundt, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, II^e Aufl. II Bd. p. 247 Leipzig, 1880.

Le esperienze del Donders erano disposte nel modo seguente. Egli eccitava con la corrente ora l'uno ed ora l'altro dei piedi di un individuo. In una prima serie di esperimenti valutavasi il semplice periodo fisiologico; in una seconda serie l'individuo, ignorando se l'eccitazione dovesse avvenire a destra o a sinistra, dava il segnale con la mano corrispondente al lato eccitato. Confrontando queste due serie nei loro valori numerici, è facile vedere che l'ultima ha una durata più lunga, e la differenza fra di esse equivale, come dice il Donders, al tempo richiesto dalla persona per rappresentarsi innanzi al pensiero quale dei due piedi fu eccitato e per compiere un atto volitivo che sia in rapporto con la rappresentazione mentale. L'esperienza dimostra che il nuovo atto psichico della « soluzione del dilemma e dell'attività volitiva corrispondente a questa soluzione » dura in media $^1/_{15}$ di minuto secondo (0,067).

Analoghe ricerche furono fatte dal Donders eccitando l'organo visivo. Si determina prima il tempo fisiologico di una semplice impressione luminosa, e poi la reazione differenziale dello stimolo colorato in rosso ed in bianco. Al rosso si reagisce con la mano destra, al bianco con la sinistra. Il tempo del discernimento e della determinazione volontaria in questi casi è molto più lungo di quello notato nelle esperienze sopra l' organo del tatto, poichè in media raggiunge la cifra di 0,154. — Altre volte lo stimolo visivo era dato dalla comparsa di due vocali, e la persona doveva reagire pronunziando il suono della vocale, che ora conoscevasi preventivamente, e ciò bastava a determinare l'equazione personale, ed ora ignoravasi. Il ritardo ottenuto in quest'ultima condizione fu in media di 0,166.

Infine il Donders instituì delle esperienze con eccitamento dell'udito. Lo stimolo acustico consisteva nel suono di due vocali, che dovevano essere ripetute dinanzi ad un fonoautografo. Procedendo col solito metodo, la durata del nuovo atto psichico oltrepassò di 0,056 l'equazione personale.

Ora in tutte queste esperienze del Donders le condizioni determinanti non sono le medesime, e ciò spiega principalmente la variabilità dei valori numerici. Tra lo stimolo fatto sul piede ed il movimento registrante della mano dello stesso lato si stabilisce un'intima connessione dovuta ai legami anatomici e più che altro all'abitudine fisiologica. Allo stesso modo, pei rapporti associativi formatisi tra gli eccitamenti sonori e gli apparecchi

fonetici, è resa facilissima la reazione vocale allo stimolo acustico rappresentato dalla vocale medesima. Invece tra la sensazione della luce rossa ed il segnale della mano destra non esistono simili rapporti organici, ed il modo di reagire è puramente artificiale: onde la durata del discernimento e della scelta, mancando nella reazione i caratteri della sicurezza meccanica, si fa molto più lunga. Per la medesima causa il processo psichico dura di meno nelle esperienze col suono vocale paragonate a quelle col segno scritto della vocale. Qui poi non solamente v'è maggiore connessione tra suono e parola che tra segno visivo e movimento fonetico, ma il suono della vocale è per sua natura uno stimolo più semplice della vocale scritta.

Il Donders si domanda se è possibile scomporre il nuovo processo mentale nei suoi due fattori, cioè nel discernimento e nella determinazione volontaria. Ciò è possibile adoperando tre metodi di ricerche *A*, *B*, *C*, che seguiti alternativamente darebbero, secondo lui, i valori speciali che si cercano. — Il metodo *A* è quello comune che si adopera per la determinazione del periodo fisiologico. Col metodo *B* le esperienze sono eseguite nel modo che abbiamo di sopra riferito, e le cifre segnate dagli apparecchi cronometrici rappresentano il tempo del discernimento e della scelta. Col metodo *C* finalmente la reazione della mano o del suono vocale segue ad una sola impressione già designata, mentre agli altri stimoli si trascura di rispondere. Le differenze fra questi metodi darebbero i valori cercati: così la differenza $C-A$ esprime la durata del solo discernimento, e la differenza $B-C$ il tempo della scelta o volitivo.

Il Wundt però dimostra che il significato psicologico attribuito dal Donders a queste esperienze non è esatto. Col metodo *C* non si ottiene il solo tempo del discernimento, ma anche quello della determinazione volontaria; poichè, se fra due stimoli visivi (luce bianca e rossa) devo soltanto reagire con la mano ad uno di essi, il processo mentale che compiesi nel mio cervello implica un atto di scelta, nello stesso modo come se dovessi alla comparsa di un colore rispondere con la mano destra e alla comparsa dell'altro con la sinistra. La differenza sarebbe riposta in ciò: che nel primo caso l'atto di scelta è di natura più semplice, mentre nel secondo è più complesso e richiede maggiore intervallo. Quindi la misura del discernimento non deve ottenersi per questa via.

Il Kries e l'Auerbach per misurare la durata del discernimento hanno seguito il metodo *C* del Donders, dando alle loro esperienze la seguente disposizione seriale:

1ª Serie. — Un medesimo stimolo *a*, già noto, agisce sulla persona di esperimento ad intervalli egualmente vicini. La persona risponde con reazione sempre eguale.

2ª Serie. — Il medesimo stimolo *a* è applicato alternativamente con un altro stimolo *b*. Si reagisce soltanto ad *a*.

3ª Serie. — Ripetesi la prima serie di ricerche, affinchè siano eliminate le influenze perturbatrici, che derivano dal procedere non sempre costante del meccanismo psicofisico.

Si prende la media dei risultati delle serie 1ª e 3ª e si sottrae dai valori medi della serie 2ª: la differenza indica il tempo necessario per distinguere *a* da *b*.

Questo intervallo però, come notammo, non rappresenta la sola durata del discernimento, sibbene il tempo dell'atto discriminativo e della scelta fra movimento e riposo; e se i valori cronometrici ottenuti da Kries e Auerbach sono molto piccoli, egli è perchè ad ogni eccitazione precede con intervalli quasi costanti un segnale di avvertimento.

Le esperienze di Kries e Auerbach sono molto numerose e si estendono al tatto, all'udito ed alla vista.

Nel senso tattile essi misurano la durata del discernimento per la localizzazione e per la intensità dello stimolo elettrico. Applicando la corrente faradica al lato dorsale della terza falange del medio e al dorso della mano sinistra, il tempo necessario per distinguere il punto eccitato era per Kries 0,036 e per Auerbach 0,021. Non risulta dalle esperienze nessuna dipendenza dell'intervallo psichico dal luogo d'eccitamento. A ravvisare poi l'intensità dello stimolo nel lato dorsale dell'ultima falange del medio sinistro si ottennero cifre più alte, specialmente nelle esperienze ad eccitamento minimo: per cui si deduce la conseguenza che il giudizio dell'intensità di uno stimolo tattile avviene in modo incerto e richiede maggiore durata della localizzazione del medesimo.

Il discernimento fra un tono prodotto dalle oscillazioni di una lamina d'acciaio ed un rumore provocato dallo scoppio di una scintilla elettrica fu per *K* 0,046 e per *A* 0,023. Il discernimento di un tono alto dura meno del giudizio di un tono basso (*K* tono alto 0,049; tono basso 0,054. — *A* tono alto

0,019; tono basso 0,034), e la localizzazione del suono segna per *K* 0,032 e per *A* 0,015.

Nelle esperienze ottiche finalmente dovevasi determinare la durata del tempo bastevole a riconoscere nel campo visivo il luogo dove si presentava il fenomeno luminoso (*K* 0,017 — *A* 0,011), la durata del discernimento fra due colori (*K* 0,034 — *A* 0,012) e del giudizio sulla distanza in cui compariva il fenomeno luminoso (*K* 0,030 — *A* 0,022) (1).

Recentemente il Wundt, ponendo in chiaro il problema psicofisico di cui ci occupiamo e rilevando le inesattezze delle ricerche del Donders e di Kries e Auerbach, ha fatto pure delle esperienze sulla durata del discernimento e della scelta. Egli adopera soltanto stimoli luminosi e dispone che il discernimento avvenga fra due o fra molteplici impressioni. Nel primo caso l'atto psichico è semplice, nel secondo è composto. Così sopra tre individui la media della durata del discernimento tra il bianco e il nero è 0,050; 0,047; 0,079. Questo intervallo aumenta se il giudizio deve esercitarsi sopra varie impressioni luminose (bianco, nero, verde, rosso) che si alternano irregolarmente. Dello stesso modo il Wundt misura il tempo di un atto di scelta semplice e quello di un atto di scelta più complicato. Il primo si ottiene quando, dati due stimoli, il movimento con la mano destra segue soltanto ad uno di essi; il secondo quando a ciascuna delle due impressioni si risponde con diversa reazione volitiva, cioè alla luce bianca con la mano destra ed al colore nero con la sinistra.

Nell'atto di scelta semplice trattasi di decidere se la reazione debba o pur no avvenire; nell'atto di scelta complesso deve essere anche determinato il modo del movimento. Nei tre individui di sopra ricordati il Wundt trovò che il tempo di scelta fra movimento e riposo si compiva in 0,183, 0,184 e 0,152, ed il tempo di scelta fra due movimenti in 0,331, 0,284 e 0,188.

II.

Io ho fatto parecchie serie di ricerche sull'organo del tatto e della vista misurando specialmente il tempo del giudizio sulla

---

(1) Le esperienze sul discernimento dei colori (bleu e rosso) e della direzione erano fatte con un sol occhio.

localizzazione tattile e del discernimento fra due colori. Tra una serie e l'altra di esperienze discriminative intercalava delle reazioni semplici. Indi ho pure determinato la durata della scelta.

Riguardo alla localizzazione tattile mi son proposto di studiare non solo la durata dell'atto discriminativo per se stesso, ma il rapporto che passa tra il senso locale ed il tempo del discernimento. Con molteplici esperimenti sulla celerità delle percezioni tattili dimostrai che noi avvertiamo più prontamente gli stimoli fatti sopra quelle zone cutanee, nelle quali per abitudine fisiologica il senso di luogo raggiunge la massima squisitezza (1).

La reazione alla punta della lingua, per es., è più rapida di quella alla fronte. Ora, se la semplice percezione tattile presenta questo carattere speciale, sorge spontaneo il desiderio di ricercare se l'atto del discernimento fra due impressioni fatte in due punti dell'organo diversi nella potenza del senso locale debba durare di meno nel caso, in cui l'eccitamento esterno colpisce quella zona che l'esperienza dimostra più ricca di senso di luogo. Il giudizio, che è una percezione discriminativa, dovrebbe, analogamente alla semplice percezione, segnare minore decorso cronologico stimolando ad es. l'apice del dito anzi che il dorso della mano. Il Kries e l'Auerbach non credono di trovare alcuna differenza nel periodo fisiologico semplice ottenuto con l'eccitamento di due punti della pelle e nel periodo fisiologico con discernimento (metodo *C* del Donders) fra i due punti medesimi, che non presentano lo stesso coefficiente di senso locale; ma dalle mie esperienze risulterebbe il contrario.

Per misurare il discernimento della localizzazione tattile ho scelto l'apice del dito medio sinistro ed il terzo inferiore dell'avambraccio nella sua faccia anteriore. Toccavo la pelle con quell'apparecchio in forma di pennello, che ho descritto altrove, tralasciando di sperimentare con la corrente faradica, sia perchè essa non è lo stimolo adeguato del senso tattile, sia perchè riesce molto difficile rendere subbiettivamente eguale in intensità la corrente applicata in punti diversi della cute. Secondo il giudizio di Kries e Auerbach, quest'ultima ragione non è di importanza capitale, essendo inverosimile che la localizzazione si renda più facile pel fatto che uno degli stimoli si distingua dall'altro

---

(1) G. Buccola, *Sulla relazione del tempo fisiologico col senso locale cutaneo*, nel Giorn. della R. Accademia di Medicina, Torino, 1881.

non solamente per il luogo ma per il suo carattere. Il luogo (ed è ciò verissimo in senso assoluto) vien percepito con maggiore sicurezza e celerità che le differenze di intensità anche grandi: onde, secondo l'opinione degli sperimentatori tedeschi, non può ammettersi che una piccola diversità nel grado della corrente eccitatrice agevoli la localizzazione, la quale è compiuta prima che possa essere avvenuto il giudizio sulla intensità. Ad ogni modo mi preme di soggiungere che, mettendo da parte il problema non ancora ben definito se e fino a qual punto l' intensità influisca sulla localizzazione, resta sempre valevolissima la prima causa; e siccome nelle esperienze del semplice periodo fisiologico aveva adoperato il contatto del pennello, così anche in queste sul discernimento conveniva seguire lo stesso metodo.

La persona sottoposta alle mie esperienze reagisce con la mano destra, quando ha percepito distintamente il luogo in cui sente l'impressione di contatto: nei processi centrali del cervello trascorre allora un intervallo psichico, che esprime la durata del giudizio. La qual cosa, come già abbiamo avvertito, non succede nelle reazioni elementari, dove l'individuo dà il segnale registrante senza che sia necessario distinguere il punto stimolato, o il colore del fenomeno luminoso, o l'altezza del suono, supposto che le ricerche si rivolgano al dominio del senso tattile, visivo ed acustico.

Sul discernimento della localizzazione cutanea ho fatto moltissime esperienze, riunite in serie, ciascuna delle quali è composta di trenta o trentacinque saggi per ogni singolo punto della pelle. Ogni serie dà la sua media, che possiamo chiamare « parziale »; e siccome le varie medie parziali presentano press'a poco i medesimi rapporti, così possiamo comporre una media generale, che ci indichi il tempo del discernimento relativo alle due zone della superficie cutanea.

Ecco le esperienze:

Tempo di reazione con discernimento.

		Media di 30 esperienze
1ª Serie	Punta del dito	0,182
	Terzo inferiore dell'avambraccio	0,196

		Media di 35 esperienze
2ª Serie	Punta del dito	0,176
	Terzo inferiore dell'avambraccio	0,189.

		Media di 35 esperienze
3ª Serie	Punta del dito	0,178
	Terzo inferiore dell'avambraccio	0,194.

		Media di 30 esperienze
4ª Serie	Punta del dito	0,175
	Terzo inferiore dell'avambraccio	0,185.

Se da queste cifre, che non sono molto discordi, volessimo dedurre la media generale del discernimento, otterremmo:

Media generale del tempo di reazione con discernimento.

Punta del dito. 0,177
Terzo inferiore dell'avambraccio . 0,191.

Siccome il valore della semplice reazione allo stimolo di contatto nell'apice del dito è di 0,146, e nel terzo inferiore dell'avambraccio è di 0,149, ne consegue che l'atto puramente psichico del giudizio ha una durata nel primo caso di 31 millesimi e nel secondo di 42 millesimi di secondo. Ciò vuol dire che a distinguere se il contatto del pennello avvenga sull'avambraccio, che è una regione meno educata al senso di luogo, richiedesi nella persona di esperimento un intervallo di 11 millesimi di più di quello che è necessario per giudicare se lo stimolo agisca sulla punta del dito, dove il senso locale raggiunge quasi la massima precisione. Il giudizio adunque della localizzazione non si compie in egual tempo, ma vi è una differenza di durata nell'eccitamento di due zone che abbiano diversa potenza di senso tattile: e questo fatto credo che meriti per la sua importanza di essere segnalato.

Continuando le esperienze sulla localizzazione ho potuto determinare il tempo della scelta fra movimento e riposo.

In una prima serie di ricerche l'individuo doveva soltanto reagire con la mano destra quando toccava col pennello l'apice del dito, e doveva ommettere il segnale di reazione all'eccitamento dell'antibraccio. In un'altra serie invece succedeva l'opposto. Com'è naturale, in queste esperienze al periodo fisiologico con discernimento si aggiunge un ulteriore intervallo mentale, che è la determinazione volitiva del movimento della mano.

I risultati furono i seguenti:

Tempo di reazione con discernimento e scelta fra movimento e riposo.

Punta del dito. . . . 0,201
Avambraccio. . . . . 0,223.

Se il tempo di reazione con discernimento è di 0,177 per la punta del dito, e di 0,191 per l'antibraccio, possiamo dedurre facilmente il tempo proprio della scelta:

	Tempo di reazione con discernimento	Tempo di reazione con discernimento e scelta	Tempo di scelta
Punta del dito	0,177	0,201	0,024
Terzo inf. dell'av.	0,191	0,223	0,032.

Se a percepire la localizzazione dello stimolo prodotto sull'apice del dito fu impiegato minor tempo, così, per il medesimo punto cutaneo, rispetto allo sviluppo dell'impulso volitivo nella determinazione del movimento registrante, v'è una differenza in meno di 8 millesimi di secondo. Ciò dimostra chiaramente che ad una rappresentazione mentale topografica, che sia più viva, più sicura e più pronta di un'altra, si associa una energia volitiva che possiede caratteri analoghi. Non solo si percepisce meglio e si distingue più facilmente una impressione fatta sopra una zona cutanea assai educata al senso tattile; ma, posti in condizione di associare al giudizio un atto di scelta, si vede che il decorso cronologico dell'impulso volitivo acquista anch'esso maggior velocità. Se è più difficile le percezione discriminativa, diventa anche più difficile l'atto di scelta.

Paragonando poi i tempi del discernimento e della scelta osserviamo che questi ultimi sono alquanto più piccoli. Infatti:

	Tempi di discernimento	Tempi di scelta
Punta del dito	0,031	0,024
Terzo inferiore dell'avambr.	0,042	0,032.

La ragione del fenomeno cercheremo di trovarla dopo che avremo detto qualche parola sul discernimento delle impressioni luminose.

Con questa nuova serie di ricerche volli determinare la durata del giudizio fra due colori: il bleu e il verde. Dinanzi a un tubo di Geissler, posto nell'interno della cassetta oscura che adoperai nelle esperienze sul tempo fisiologico, collocava in modo alterno ed irregolare due piccole lamine di vetro bleu e verde. Queste lamine erano tenute in telai di legno, a base larga, che potevansi introdurre e togliere dalla cassetta con molta facilità. Prima dell'esperimento era impossibile poter distinguere il colore dei vetri. Tostochè con la corrente faradica s'illumina il

tubo di Geissler rendonsi appariscenti i colori, e l'individuo risponde col solito segnale dopo che li ha percepiti distintamente.

La durata media della semplice reazione ai colori è 0,176, come si rileva dalle esperienze che precedettero e susseguirono a quelle di discernimento.

Le medie delle reazioni con discernimento furono le seguenti:

Bleu. 0,224
Verde . . . . . 0,232.

Il tempo medio quindi della reazione con discernimento fra i due colori è 0,228, dal quale sottraendo la cifra del periodo fisiologico, avremo rappresentata in 0,052 la durata del solo atto discriminativo.

Per determinare l'atto di scelta invitai la persona a dare il segnale con la mano solo quando avesse distinto il colore verde e ad omettere la reazione se gli si fosse mostrato l'altro colore.

Allora il tempo di reazione con discernimento e scelta fra segnale e riposo ascese a 0,294; sicchè raccogliendo questi dati troviamo:

Tempo di reazione con discernimento	Tempo di reazione con discernimento e scelta	Tempo di scelta fra movimento e riposo
0,228	0,294	0,066.

L'atto di scelta più complesso, cioè quello derivante dal doppio modo di reazione con la mano destra o con la mano sinistra secondo la comparsa del colore, è notevolmente lungo ed offre grandi oscillazioni. Ho fatto in proposito alcune ricerche che qui non riproduco, mancandomi il termine di confronto con le altre sulla localizzazione tattile.

Facendo ora un breve esame comparativo sopra i risultati sperimentali che ho ottenuto, si vede a prima giunta che l'atto psichico della localizzazione tattile è più breve di quello richiesto pel discernimento dei colori, sebbene il segnale di reazione sia il medesimo. Fino a che si tratta di semplice tempo fisiologico, le differenze della durata sono spiegabili per la diversa intensità e natura delle cause stimolatrici esterne e per la diversa costituzione degli apparecchi di senso. L'intensità e la forma dell'eccitamento luminoso da una parte, e l'intensità e la forma dell'eccitamento cutaneo dall'altra, come pure la struttura speciale dell'òrgano visivo e dell'organo tattile, ci dànno ragione del perchè

il decorso cronologico dell'atto psichico elementare non sia identico. Ma nel caso attuale, cioè nella durata del discernimento, che noi calcoliamo deducendolo dai tempi normali di reazione, si deve trovare un'altra causa che ci spieghi la diversità di durata. E la causa, si comprende, è tutta psicologica.

Nel discernere un punto della pelle, massime se è fornito di grande sensibilità, od un colore, la nostra mente non presenta, mi si permetta la frase, lo stesso coefficiente di energia. Considerando solamente i due organi della vista e del tatto, è certo che ci riesce molto più facile di rivolgere l'attenzione sopra una data zona della superficie cutanea o del campo visivo, mentre è più difficile di concentrarla sopra un eccitamento tattile di determinata intensità o sopra un fenomeno luminoso di determinato colore. Facendo delle esperienze sul discernimento di luogo si osserva che è chiarissima la rappresentazione mentale del punto che deve essere toccato, di modo che tutta la forza dell'attenzione è indirizzata in quel punto. Ciò non avviene se dobbiamo giudicare della qualità di un fenomeno luminoso od anche della intensità di un eccitamento tattile. La rappresentazione, in genere, del luogo in cui operano gli stimoli esterni, è divenuta per abitudine, direi quasi, più organica che la rappresentazione della qualità.

La medesima causa serve a spiegarci poi le differenze di durata nell'atto di scelta. Non è identico il processo mentale nel collegare un segnale di moto con l'eccitamento di un dato luogo della pelle, e nello stabilire un'associazione fra quel segnale ed uno stimolo luminoso contradistinto per caratteri qualitativi. Nel primo caso, rivolgendo tutta la nostra attenzione sul luogo, noi ci mettiamo in grado di sopprimere la percezione di qualsiasi altro stimolo: onde il collegamento fra l'atto discriminativo e il modo di reagire diventa più sicuro che nel secondo caso. E queste abitudini mentali valgono anche a spiegare l'altro fatto segnato dalle nostre esperienze, cioè che l'atto di scelta nella reazione ai colori, messo in confronto con quello di localizzazione, ha una durata maggiore del discernimento.

Torino, 1 Luglio 1881

G. BUCCOLA.

STEFANO VACHEROT

E

la legge dei tre stati dello spirito umano.*

Un nuovo attacco alla legge dei tre stati dello spirito umano è stato fatto recentemente in Francia, ed è partito questa volta da un uomo che per l'autorità del suo nome nella storia della filosofia è riuscito a fare un certo scalpore, come nessun'altra critica a quella legge, e ce ne sono state parecchie, avea fatto finora. Convinto, perchè è un fatto che cade sotto gli occhi di tutti, della crescente decadenza della speculazione metafisica ai giorni nostri, Stefano Vacherot aveva creduto che potesse arrestarsene il compiuto sfacelo, avanzando proposta per una metafisica che arieggiasse la ricerca scientifica, pur conservandole in sostanza, almeno in gran parte, le sue antiche pretese. Non si trattava già, a giudizio suo, di riprendere quella speculazione che va di sistemi in sistemi e fa consistere il suo progresso meno nell'acquisto di nuovi fatti che nella trasformazione di principii enunciati fin dai primi tempi dell'apparizione del pensiero sulle scene della filosofia. Ma i termini coi quali egli esponeva il suo ordine d'idee, celavano dell'equivoco che non si durò fatica a denudare. Egli infatti scriveva che « l'objet de la métaphysique n'est pas ceci ou cela, telle ma-« tière ou telle autre: il contient tout, il est universel, comme « la science elle-même. L'objet de la science est une totalité de « sujets; l'objet de la métaphysique est une certaine unité de « point de vue ». Queste parole si sarebbero potute interpretare in maniera assai benevola dai cultori della filosofia scientifica. Questa non è in fondo che la scienza stessa, la scienza, direbbe

* É. Vacherot; *La loi des trois états de l'ésprit humain*, Parigi 1880.

il Littré, veduta dall'alto, cioè considerata non più nel ragguaglio delle sue specialità, ma nell'insieme dei suoi rapporti generali, nell'organismo delle sue diverse parti, nell'unità enciclopedica del suo obietto. E tanto più sembrava che quelle parole potessero inquadrarsi nel piano della ricerca scientifica, in quanto che il metodo della nuova metafisica non avrebbe proceduto « ni par déduction, ni par intuition, ni par aucune spé-« culation *a priori*. Elle ne déroule point, ainsi que fait Hegel, « une série de *procès* reliés entre eux par un fil logique insai-« sissable. Elle ne tisse point une trame aussi fine que légère « des écoles idéalistes de tous les temps. Elle marche pas à pas « avec son flambeau derrière la science; elle la suit dans toutes « ses investigations et dans toutes ses découvertes ». Queste parole, pareva che volessero dire che la scienza e la filosofia non debbano essere due ordini di conoscenze distinte per la natura dei problemi e dei metodi, ma semplicemente due punti di vista di un solo e medesimo studio, i quali sono fra loro come il particolare al generale, come l'analisi alla sintesi. E ciò sarebbe tornato perfettamente. Si sarebbe potuto dunque accogliere la proposta se l'autore se ne fosse restato là, malgrado l'antipatia che, a cagione delle fenomenali aberrazioni a cui è storicamente legato, il nome di metafisica, che si voleva conservare, avesse potuto ispirarci. Ma insieme a quelle parole ve n'erano altre, le quali toglievano alle prime tutta la supposta loro importanza, tutto il valore di un'espressione scientifica. « On ne saurait trop « le répéter, aggiungeva il Vacherot: ce n'est point telle réa-« lité, si grande, si haute, qu'elle soit, qui fait l'objet de la « métaphysique; c'est l'*Idée*, la pensée qu'on y cerche, afin de « la faire *comprendre*. Elle ne reconstruit pas le système cosmique « à sa façon; elle le prend tel que la science le lui donne « et l'explique de manière à le faire comprendre. Et en cela « elle fait une chose nouvelle et *qui lui est propre*, puisque la « science, qui observe les faits et en définitive les lois, n'a pas « la prétention d'en chercher les raisons et les vraies causes ». Qui, evidentemente, si diceva tutt'altra cosa, perchè si ritornava alla vecchia pretesa di dare alla metafisica un obietto diverso da quello della scienza, di ammettere come suo elemento differenziale la ricerca di « raisons et de vraies causes » che la scienza non avrebbe modo di verificare nei fatti. Coteste ragioni, coteste cause *vere* non sarebbero state che escogitazioni autoin-

dividuali, subiettive, arbitrarie, variabili da un cervello all'altro; e ciò non è compatibile nient'affatto coll'indirizzo sicuro della ricerca scientifica. Questo tentativo di conciliare la metafisica colla scienza non poteva riuscire che a scontentare gli amici, senza contentare gli avversari: i primi, perchè si vedevano strappare di mano l'*a priori* come base alle loro speculazioni; i secondi, perchè se lo vedevano rientrare dalla finestra dopo averlo scacciato dall'uscio. E avvenne appunto così.

Ma agli uni il Vacherot rispose che « on y fait de la mé« taphysique autrement que par le passé, avec une méthode plus « sûre, avec une science plus exacte et plus complète; mais *on « en fait* »: e agli altri, che « le mouvement des esprits vers « les plus hauts problèmes de la pensée n'a fait que gagner en « étendue et en intensité. En le voyant reprendre ces problèmes « sur les causes, les principes et l'origine des choses, on ne s'a« perçoit guère que l'esprit humain ait obéi à la consigne po« sitiviste ». E ciò, dopo aver detto agli amici che « faute de « données vraiment scientifiques fournies par l'observation et « l'expérience, la métaphysique ne comprend que des cadres, « si non vides, du moins remplis par des abstractions et des « hypothèses bien plus que par des observations et des théories « scientifiques! ».

I metafisici si sarebbero potuti forse acquietare, perchè la proposta lasciava loro margine abbastanza per ricamare, mercè lo svolazzìo d'una immaginativa irrequieta, tutta la tela dell'Assoluto e suoi dipendenti. Ma per i positivisti, su quelle basi, la conciliazione era impossibile. Per oltre a duemila anni la metafisica ha potuto farsi illusione sul valore e la portata dei metodi speculativi; ma dopo aver veduto ch'essi sono andati tutti miseramente falliti, non lo può più. Ogni osservatore imparziale dovrà riconoscere che la metafisica ha perduto successivamente nel campo della conoscenza tutto il terreno che vi ha guadagnato la scienza. Questa l'ha surrogata dappertutto, nella filosofia naturale come nella filosofia morale, senza lasciarle nemmeno il più modesto asilo. Dopo essersi stranamente ingannato alle origini, attribuendo i fenomeni cosmici all'immaginaria azione di agenti invisibili e creduti a lui superiori *(stato teologico)*, dopo essersi cullato per tanti secoli nella illusione di spiegarsi quei fenomeni colle vedute sue subiettive *(stato metafisico)*, lo spirito umano ha trovato dunque un termine definitivo alle sue lunghe peregrinazioni, alle

agitazioni delle scuole, alle contraddizioni infinite, nell'acquiescenza dei veri sperimentali *(stato scientifico* o *positivo)*. Or nelle scienze definitivamente costituite si è abbandonata come illusoria qualunque speculazione sulle nozioni assolute perchè inaccessibili alla verificazione diretta ; e questa inaccessibilità è un fatto pel filosofo come per lo scienziato. Se dunque una filosofia dev'esserci, questa, per non rinnovare le scene del lavoro di Sisifo, deve metter da parte ogni pretensione di cogliere l'inverificabile, e per conseguenza qualunque principio *a priori*, sia al punto di partenza, sia in qualsivoglia stadio della ricerca. Però la filosofia scientifica è una necessità storica ed insuperabile del pensiero, è il termine razionale, veramente tale, della legge dei tre stati.

Ma appunto perchè la concezione comtiana dei tre stati dava alla filosofia positiva il battesimo di una verità storica, il Vacherot ha creduto di doverla aggredire a nome della storia. Le critiche anteriori dirette a menomarne il merito della originalità all'autore del *Cours de philosophie positive*, dicevano e non dicevano. Dato pure che cotesta concezione sia stata ispirata a Comte da Vico e da Turgot, gli è perciò che è men vera? E se è vera, bisogna convenire che l'èra dei progressi effettivi nelle vie del pensiero data dalla sostituzione assoluta della ricerca positiva a qualunque speculazione trascendente. Il campo ove rinvangare qualche obiezione, era dunque la storia, specialmente se consultata con animo preconcetto, perchè allora vi si può leggere anche ciò che essa realmente non dice. E il Vacherot la percorre da cima a fondo per via d'asserzioni, d'interpretazioni singolari, di contraddizioni parecchie e non lievi, onde conchiudere alla sua tesi prediletta di una conciliazione tra la metafisica e la scienza, intorno a che non un'idea sola diversa da quelle che abbiamo quassù riferite, egli enuncia. Possiamo quindi limitarci a rivederne sommariamente le escursioni storiche dirette a contraddire la legge dei tre stati.

I.

Premettiamo uno schiarimento.

La legge comtiana, come tutte le grandi leggi storiche, non ha nè può avere che un valore d'insieme, paragonabile a un dipresso ai risultati della *legge dei grandi numeri*. A coglierne la verità e misurarne esattamente l'importanza è necessario sot-

toporre all'osservazione un tempo ed uno spazio abbastanza considerevoli, perchè qualche fatto, che qua e là ne perturbi il processo evolutivo, cessi d'avere un'importanza valutabile a fronte del tutto, cioè della verificazione complessiva del fenomeno. La frequente ripetizione che Comte fa dell'espressione « dans son « ensemble », la quale è stata oggetto di parecchi malintesi fuori della scuola, è destinata appunto a dare al concetto di lui cotesta interpretazione. Del resto, là ove egli mette mano a quella meravigliosa elaborazione storica, che è la creazione della *Sociologia*, chiarisce particolarmente il suo pensiero: « Le véritable champ « convenable à notre analyse historique, egli dice, doit seule- « ment embrasser les résultats les plus généraux de l'exploration « ordinaire du passé, en écartant avec soin toute appréciation « trop détaillée... Dans la recherche des véritables lois de la « sociabilité, tous les événements exceptionnels ou tous les dé- « tails trop minutieux doivent être presque toujours éloignés « comme essentiellement insignifiants ». Queste parole escludono ogni dubbio sul valore e la misura della legge storica suddetta. Come nella determinazione delle leggi generali della vita i fisiologi, pur fondandosi sopra fatti tolti alla storia effettiva degli esseri viventi, sogliono procedere indipendentemente dall'apprezzamento del modo di esistenza di certi anormali organismi, così in sociologia la ricerca delle leggi che presiedono all'evoluzione dell'organismo universale dell'umanità, prescinde da questo o quel fenomeno eccezionale il cui valore scomparisce nell'insieme delle leggi generali dell'evoluzione. Ma a comprender tutto il pensiero di Comte, è della massima importanza il notare che egli non ha mai preteso, come si è creduto da moltissimi suoi critici ed anche da qualche suo discepolo, che nel suo sviluppo processuale la nostra intelligenza abbia prima esauriti tutti i suoi sforzi nelle concezioni teologiche, poscia, chiuso impenetrabilmente questo stadio, sia passato alle astrazioni metafisiche, e, infine, disdetto egualmente e per sempre questo secondo processo, siasi affidata alla ricerca scientifica e abbia trovato in questa un definitivo riposo alle sue affannose agitazioni. Cotesta pretensione non è di Comte, ma del Littré, il quale scriveva che « non-seule- « ment les trois modes ne sont pas contemporains, mais encore « ils sont esclusifs l'un de l'autre: » osservazione smentita recisamente dalla storia, e i fatti a citarlesi contro sarebbero innumerevoli. Per Comte quei tre stati dello spirito umano hanno

spesso coesistito nella società e si son divisa non di rado, senza escludersi assolutamente, una sola e medesima intelligenza. « Les « trois âges, egli diceva, ne sont pas séparés par des limites « fixes. Dans l'espace où chacun est enfermé, l'autre pénètre et « produit des mouvements intestins qui le troublent. A peine « les conceptions théologiques commencent-elles à se dégrossir « que déjà l'on peut signaler les traces d'un travail métaphy- « sique qui les force à s'amender, et même d'une science posi- « tive alors restreinte, mais déjà puissante. C'est sous cette double « critique que l'on voit le féticisme faire place au polithéisme, « et celui-ci disparaître devant l'hypothèse d'un seul Dieu ». Insomma per Comte la concezione teologica ha una priorità storica sulla concezione metafisica, come questa sulla scientifica; ma ciò non esclude assolutamente la simultaneità di sviluppo, con prevalenza dell'uno sull'altro, di quei tre stadii dello svolgimento intellettuale dell'umanità. La spiegazione delle cose comincia per mezzo di finzioni teologiche, progredisce per astrazioni metafisiche, s'invera per analisi scientifiche, le quali rappresentano le conquiste della natura e delle leggi fondamentali dell'evoluzione sociale. Ma, nei tempi storici almeno, non si rinviene alcuno stato intellettuale puramente teologico, puramente metafisico, o puramente scientifico: la priorità, e quasi sempre la prevalenza dell'uno sull'altro, sì.

Se si conviene in questa spiegazione preliminare del concetto della legge comtiana (e bisogna convenirne perchè è desunta dall'insegnamento diretto e indiretto, tacito ed espresso di tutto il *Corso di filosofia positiva*), la prima parte delle critiche di Vacherot cade irremissibilmente, perchè, direbbe la scuola, essa prova troppo. Che cosa infatti intende dimostrare primamente il critico di Comte? Che i tre stati non si succedono « invariablement », non si sostituiscono « toujours en se succédant comme « l'afferme le positivisme ». Se per positivismo s'intende la filosofia inaugurata da Comte, esso, e noi l'abbiamo or ora veduto, più che insegnare la successione di uno stato all'altro come un fenomeno invariabile e senza eccezione, ne ha riconosciuta la parziale deviazione ed ammessa la coesistenza psicologica e storica dei tre stati in certi individui e in certe epoche. E non pertanto la legge dei tre stati, intesa come legge dello sviluppo generale e graduale dell'umana intelligenza, resta una grande verità storica, allo stesso modo con cui restano delle verità inoppugnabili

nel loro insieme le conquiste della *legge dei grandi numeri*. Ma vediamo particolarmente le ragioni della critica.

Che la concezione teologica apra la serie dei tre stati, il Vacherot ne conviene: « c'est une vérité connue depuis long- « temps, egli dice; Aristote en avait déjà fait la remarque « dans son admirable résumé de la philosophie antésocratique ». Ed infatti la cosa è innegabile. Che cosa sono le primitive religioni se non opere di un'immaginazione grossolana fortemente colpita dallo spettacolo dei fenomeni cosmici? Che cosa è la loro teologia se non una continua rappresentazione sensibile, cioè la personificazione individuale delle forze fisiche e morali? Ci appariscono forse altrimenti le vecchie religioni della natura nell'India, nell'Egitto, nella Caldea, nella Persia, nella Giudea, nella Grecia, nella Gallia, nella Germania, presso tutti i popoli nel periodo d'infanzia della loro civiltà? La religione greca ci offre il tipo più completo di quella teologia che risponde esattamente alla definizione del positivismo. La sua mitologia è l'antropomorfismo sotto la sua forma più perfetta: non v'è fenomeno naturale o morale che non prenda un carattere divino sotto umana figura: l'arte, la morale, la politica, la poesia, la storia, i diversi rami rudimentali della scienza hanno le loro rappresentanze in altrettante divinità. — Ma voi non distinguete, dice il nostro critico, le religioni primitive da quelle delle società un po' avanzate nelle vie della civiltà. Le teologie di queste seconde religioni « sont des œuvres plus ou moins rationnelles et savantes, où la « réflexion s'unit à l'inspiration, où la pensée mêle ses abstra- « ctions aux fictions de l'imagination, de manière à convertir « celles-ci en symboles qui s'adressent à la fois aux sens et à « l'intelligence. Dans ces théologies, la métaphysique a sa place « assez grande pour dominer ». — Preziosa confessione, la quale dimostra quanto Comte fosse nel vero affermando che la metafisica non sia stata alle origini che un'evoluzione spontanea dello stato teologico ed abbia fatto con questo causa comune! Sì, è vero, in quell'oscuro e soffocante panteismo della teologia brahmanica è difficile distrigare l'elemento teologico dal metafisico. La transizione dal politeismo al panteismo è stato il momento metafisico di quella teologia. L'uomo avea dapprima concepite le forze della natura ad immagine della propria potenza, come dotate d'intelligenza e volontà; e lo attestano irrefutabilmente gli inni dei Veda. Il pensiero indiano perviene poi, mille grazie alla meta-

fisica, a concepire una unità che domina ed assorbe le diversità delle potenze individuali, riunendo queste diversità sotto tre grandi Dei, i quali sono pur essi delle potenze di un Dio supremo, dal cui seno se ne vien fuori per effusione il mondo. Anche nell'effimera restaurazione della religione ellenica per opera dei filosofi noi troviamo stretti in intimo connubio il pensiero teologico e il metafisico. Mentre le classi popolari serbavano ancora le loro vecchie credenze, quella stessa società letterata che nel mondo pagano avea quasi interamente sostituito un fascio di astrazioni alle deità mitologiche, ritenta la sua opera negli ultimi giorni della sua vecchiaia. Vediamo quindi la metafisica imbrancarsi ad un misticismo in cui gli Dei dell'Olimpo, già trasfigurati dalle astrazioni di Pitagora e di Platone, riappariscono nelle astrazioni di Apollonio Tianeo, di Porfirio, di Giamblico e loro seguaci. Senza negare le gravi differenze che distinguono e separano la trinità cristiana dalla trinità neoplatonica, non è possibile disconoscerne le rassomiglianze e le affinità. La metafisica forma, per dir così, la sostanza stessa del domma teologico della trinità: il Padre, il Verbo e lo Spirito non sono che delle potenze metafisiche, cioè frutto di una serie di astrazioni e di argomentazioni sottili, lunghe, complicate, faticose. Il buddismo è ad un tempo opera di speculazione metafisica e d'immaginazione mistica, da cui è uscita una lunga serie di Dei generati da un Dio supremo, che chi lo intende è bravo davvero. Il Dio del Talmud e del Corano è parimenti una concezione metafisica, una potenza invisibile che è vietato ad ognuno di raffigurare con immagini sensibili. Il giudaismo e l'islamismo sono severissimi su questo punto. Or che cosa prova questa alleanza della metafisica colla teologia all'infuori di ciò che Comte avea perfettamente insegnato, cioè che non appena le concezioni teologiche cominciano a dirozzarsi, che già si possono segnalare le traccie di un lavoro metafisico che le sforza ad emendarsi? La priorità storica del concetto teologico sul concetto metafisico è forse distrutta dal fatto di cotesta alleanza? E se no, qual logica può aver mai consigliata al Vacherot l'affermazione che « ici l'histoire n'offre « pas à l'hypothèse positiviste (cioè alla legge dei tre stati) la « réalité sur laquelle elle prétend fonder sa définition? ».

Ma la parte più diffusa della critica versa nel combattere il concetto generale che Comte s'era formato della metafisica. Prima di rispondervi noi teniamo a fare una dichiarazione. È

che, ossequenti agli insegnamenti del celebre fondatore della filosofia positiva, noi non ce ne dissimuliamo i difetti e le aberrazioni. Degli uni e delle altre ce n'è parecchi, e sarebbe puerile quanto vano il negarli. Ma quegli insegnamenti bisogna apprezzarli nel loro spirito e nella loro espressione generale per ben vagliarne la profondità e la originalità, la loro nuova e grandiosa destinazione. Se inutile è dissimularne gli errori parziali, dai quali non è andata mai esente alcun' opera originale al mondo, sarebbe un fare opera partigiana e sleale attaccarsi unicamente ad essi e combattere per essi tutto l'edificio a cui si trovino congiunti e da cui si possano divellere senza guasto. Comte definiva la metafisica in questi termini: « dans l'état métaphysique, « les agents surnaturels sont remplacés par des forces abstraites, « véritables entités (abstractions personnifiées) inhérentes aux « divers êtres du monde, et conçues comme capables d'engendrer « par elles-mêmes tous les phénomènes observés, dont l'explication « consiste alors à assigner pour chacun l'entité correspondente ». Il Vacherot non accetta con calma questa definizione: cita i più illustri metafisici antichi e moderni per dire: « où le po- « sitivisme a-t-il vu, sinon dans la scolastique, qu'aucune grande « école de métaphysique ait fait des ces idées des principes di- « stincts des choses elles-mêmes? » E in verità se egli si fosse limitato a contraddire quel concetto di Comte, non ci sarebbe stato da opporgli gran che. Ma a ciò non si è limitato: abbandonando ogni oppugnazione diretta a quel concetto, fa grande sfoggio di dottrina e di erudizione per iscagionare la metafisica dalla taccia di apriorismo, sapendo bene che, in fondo in fondo, l'idea di Comte si risolve appunto in quell'accusa. È su questo terreno che si ferma il Vacherot. Noi dobbiamo seguirlo.

II.

Senza sconoscere le innumerevoli e spesso gravi riforme che ha subìto nella successione dei suoi sistemi, si può sicuramente affermare che la metafisica ha, in ogni tempo e in ogni luogo, proseguito come scopo suo proprio la ricerca dei così detti principii ultimi della natura e del pensiero, delle così dette cause prime dell'essere e della conoscenza, o, ciò che vale lo stesso, delle *essenze* delle cose. La quale tendenza è generata dalla supposizione che oltre alle scienze particolari che ricercano le leggi dei fenomeni, ve ne

debba essere un' altra che ricerchi principii e cause superiori a quelle leggi, ed abbia la peregrina missione d'imporre quei suoi inverificabili ritrovati alle indagini scientifiche propriamente dette. L' assoluto come scopo, le astrazioni autoindividuali come mezzi di afferrarlo, ecco il dominio della metafisica in tutto il cammino della storia. I metafisici dicono che la loro è la scienza dell'essere in quanto essere; ma l'essere in quanto essere è l'insieme delle cose con tutti i modi determinati delle loro rispettive ed individue esistenze, le quali non altrimenti a noi si appalesano che come una massa immensa di fenomeni e di leggi. Per essere corretti, dovrebbero dire che la loro è una scienza dell' essere in quanto non è essere, cioè di un essere immaginario, non visibile, non verificabile, di una astrazione insomma. Quando si percorra senza spirito di parte la storia delle vicende di questa scienza visionaria, si è costretti ad affermare che più la cosa cambia e più è la medesima cosa: mutano gli attori e le produzioni, ma il teatro resta sempre lo stesso: l'*a priori*, l'assoluto, il vero libero arbitrio nella sfera del pensiero. Non ci si ripeta la vecchia obiezione che pure delle grandi verità si trovino sparse nei sistemi metafisici: noi l'ammettiamo. Per quanto si faccia violenza all' ordine obiettivo delle cose metafisicando, l'intelligenza, a dispetto delle condizioni artificiali che le si creano, non riuscirà ad isolarsi mai completamente dalla realtà, dal buon senso, dalla storia; e le grandi verità a cui s'allude, sono frutto di questa triplice sorgente: è una povera illusione il credere che scaturiscano dall'*a priori* in quanto *a priori*. Questo, che è una costruzione puramente soggettiva, un'entità mentale, si condiziona sempre all'ambiente dell'intelligenza che lo escogita; vi s'immedesima; e assume spesso così un valore che per sè stesso non avrebbe mai; e dal non fare attenzione a ciò, nasce l' illusione di credere frutto dell' *a priori* ciò che è un portato di un' intelligenza nutrita di buon senso e di conoscenze esatte.

L'abbiano bene in mente gli avversarii; noi siamo tutt'altro che disposti a negare il valore delle intelligenze che hanno onorato il campo della metafisica: tra esse ve ne ha di quelle che non sono solamente una gloria della speculazione trascendente, ma dell'umanità. Sarebbe una pazzia il negarlo. Se qui, per seguire l'illustre nostro contraddittore, noi siamo obbligati a fare uno schizzo rapidissimo dei sistemi metafisici, siamo bene alieni dunque dal negare il valore di certi veri e di certe intelligenze che sono

dalla parte dei metafisici. Scopo nostro è di mostrare che l'*a priori* è stato l'anima della metafisica in tutti i tempi e in tutti i luoghi; ed è stata la sorgente unica delle grandi sue aberrazioni. Dei sistemi metafisici, bene inteso, noi non dobbiamo toccare che il solo carattere generale di ciascuno: è ciò che fa al proposito nostro: è quanto basta per rispondere al Vacherot, il quale nega che cotesti sistemi siano fondati sopra costruzioni soggettive.

Il nostro critico muove da una confusione d'idee, così facile a denudarsi da mettere il dubbio nell'animo che egli non l'abbia, non diciamo già fatta appositamente, no, ma perfettamente osservata dopo averla commessa. Chi non sa che nell'antichità greca erano comprese sotto nome di filosofia la metafisica e le scienze, e che sebbene la prima vi predominasse, non si confondeva tuttavia colle seconde assolutamente? Chi non sa inoltre che sì nell'evo antico che nel moderno ci si offre un fenomeno psicologico singolarissimo, la riunione, cioè, in un medesimo individuo della qualità di scienziato e di quella di metafisico? Oggi la riunione di queste due qualità in una medesima persona è cosa molto rara, non ostante che moltissimi metafisici, e tra questi il Vacherot, si sforzino di conciliare la metafisica colla scienza. Or bene, che cosa fa il critico di Comte? Muovendo dalle scuole filosofiche antesocratiche, mette in conto delle speculazioni metafisiche ciò che è un prodotto delle embrionali ricerche della scienza in quel periodo antichissimo della filosofia. Citando Talete di Mileto, che intravide certe condizioni del nascimento e della formazione degli esseri viventi; Pitagora, che vedeva nella legge dei numeri la causa dei fenomeni cosmici; Democrito, che concepiva ipoteticamente il principio chimico delle azioni molecolari nella sua teoria degli atomi; Eraclito, che accennava al movimento della perpetua trasformazione delle cose nel vortice della vita universale; Anassagora, che faceva degli esperimenti sugli esseri viventi — il Vacherot confonde, scientemente o inscientemente che sia, questi fisici e matematici dell' antichità coi metafisici propriamente detti. Talete, Eraclito, Anassagora appartengono, insieme ad Ippone, Anassimene, Diogene di Apollonia, Anassimandro ed Archelao, a quella scuola ionica, che si può dire la culla dell' astronomia e della fisica e che s'ingegnava di spiegare l'origine delle cose ora con un principio unico e variabile ed ora con uno o più principii

immutabili. La scuola di Pitagora (la *filosofia italica*), la quale fondavasi dal filosofo di Samo nello stesso tempo in cui la scuola ionica era ancora circondata di splendore, non era principalmente che una scuola di matematici, una scuola scientifica, nata da profonde considerazioni sui numeri e le figure, quantunque nella sua decadenza si fosse ridotta a piaggiare certi istinti superstiziosi; Democrito non può esser citato che come fisico della scuola di Elea, la quale, è notissimo, si rompeva in due grandi sezioni, di fisici l'una, di metafisici l'altra. A quest'ultima appartengono Senofane, Parmenide e Zenone di Elea, Melisso di Samo, ecc.

Il Vacherot, per essere esatto, avrebbe dovuto prendere in considerazione nel periodo della filosofia presocratica le sole opere degli Eleati metafisici e dei Sofisti, dei quali i primi speculavano sopra principii *a priori*, sopra astrazioni verbali sino a romperla coll'evidenza e col senso comune, ed i secondi facevano dei giuochi di parole per venire alla loro tesi prediletta di una contradizione universale. Egli conviene in ciò; ma dice che « tout cela est « l'abus de la spéculation métaphysique ». Ed è questo l'errore: quando si va da sopra in sotto nelle vie della ricerca scientifica, è una necessità intima il riuscire a quelle illusioni dello spirito, ad una eristica imbrogliata, sofistica, verbosa, inconcludente.

Socrate, di cui Cicerone diceva aver fatto discendere la filosofia dal cielo in terra, insegnava che lo spirito dovea tutto conoscere e tutto spiegare conoscendo sè stesso. Così fondava quel metodo psicologico, che pretendeva dare la spiegazione degli stessi fenomeni naturali collo studio dei fenomeni della coscienza e col principio di finalità. L'obietto fondamentale della filosofia socratica era, giusta Aristotile, il problema delle essenze delle cose. Platone, accettando questo insegnamento, si avvisava che la soluzione di quel problema non fosse possibile che nel solo processo della dialettica, fondata sul principio che il generale, in quanto tale, sia la ragione e l'essenza stessa delle cose particolari. L'Idea sarebbe l'essere vero, anzi il solo essere a propriamente dire: la realtà sensibile sarebbe una copia dell'Idea, non l'essere, quantunque in essa vi sia dell'essere; e ciò che essa avrebbe dell'essere, sarebbe solamente la sua relazione all'Idea. Le cose particolari parteciperebbero alle idee, ed è a questa partecipazione che esse dovrebbero la loro essenza. Che cosa vuol dire ciò? che le idee si mescolano alle cose? « Nullement. Platon prend soin, au con-

« traire, de séparer absolument les idées des choses sensibles. Si « donc les choses participent des idées, ce ne peut être qu'à dis- « tance, et sans que les idées subissent un contact ou une im- « pression quelconque des choses. Elle participent des idées comme « une œuvre d'art participe de la pensée de l'artiste..... Tout « être étant dans l'idée, et la matière étant le contraire de l'idée, « il s'ensuit qu'elle est le contraire de l'être, c'est-à-dire le *non-* « *être absolu!* » Così spiegava un giorno il Vacherot i fondamenti della filosofia platonica nei suoi bellissimi studi preliminari sulla scuola d'Alessandria. Oggi invece, a combattere la filosofia scientifica, per la quale la materia è ben altra cosa che il *non essere assoluto*, egli viene a dirci che « la théorie pla- « tonicienne des idées a légué à la philosophie la doctrine de « l'idéal ». In che consiste questo ideale? Nel discorrere sulle generalità, tessendo delle ipotesi, delle astrazioni vuote, delle metafore. La dialettica di Platone, diceva Aristotile, non va più in là della sofistica a cui pur pretende sostituirsi come metodo; non coglie che l'apparenza, l'essere gli sfugge. L'Idea non è che un principio separato e indipendente dalla realtà sensibile, cioè un'ipotesi; ed è sull'Idea che si adagia tutto il sistema di Platone.

Nessuno più di Aristotile rappresenta nella storia della filosofia le due qualità di scienziato, nel rigoroso senso della parola, e di metafisico. È in grado eminente che queste qualità si trovano in lui riunite. Bisogna non aver letto mai Augusto Comte per ignorare le espressioni di ammirazione profonda che egli professa per « l'œuvre immense du grand Aristote », delle cui dottrine generali fa un apprezzamento assennato e scevro di qualunque spirito di parte. Dove lo Stagirita discorre da scienziato, è ben difficile contraddirlo; dove al contrario si lascia rimorchiare dall'*a priori*, cade nel vuoto e nel falso. Una prova lampante l'offre la sua *metafisica*. La filosofia, come le scienze, deve, a giudizio di lui, muovere dalla realtà sensibile e proporsi di spiegarla, non d'immaginarla *a priori*. Ecco il senso del realismo e del materialismo scientifico in quella potente intelligenza. Spiegare la realtà è ricondurla alle sue cause. Queste non sono, come le idee platoniche, separate dai fatti; e sarebbero quattro: la *materiale* che si riferisce agli elementi della realtà, la *formale* che è relativa all'essenza delle cose, la *motrice* che riguarda il loro movimento, e la *finale* che concerne le tendenze degli esseri.

Le due prime sono in fondo a tutti gli esseri, laddove le altre due sarebbero proprie di taluni esseri. L'animale ha il principio motore; l'uomo comprende inoltre il principio finale. Ogni essere poi sarebbe nella forma, non nella materia, perchè questa è l'indeterminato, è l'infinito. Il tipo dell'essere perfetto è il pensiero; e il tipo del pensiero perfetto non è nella ragione umana ma in Dio; il quale è immutabile ma muove il mondo per attrazione: per attrazione diretta ed immediata muove le essenze pure, immateriali e perfette del mondo astronomico, e per attrazione indiretta e mediata muove tutti gli esseri del mondo sublunare. Il Vacherot avrebbe potuto, volendolo, trovare il modo di convincersi dei risultati a cui si riesca in un ibrido connubio della speculazione trascendente col metodo sperimentale, studiando il fatto di Aristotile. Non giova il muovere da una base corretta nella ricerca scientifica quando poi, in qualunque stadio di questa, si abbandoni la via sicura dei fatti e delle loro leggi per vagare nel vuoto, nell'astratto, nel buio, perocchè allora, anche avendo l'ingegno di Aristotile, vale a dire una delle menti più privilegiate che abbiano onorata l'umanità, si è costretti, malgrado tutte le precauzioni del mondo, a cadere nell'assurdo, nell'inverificabile, nel ridicolo.

III.

Dopo Platone ed Aristotile la metafisica si trovò in uno stato di sfacelo che fu conseguenza ineluttabile del suo peccato originale, l'apriorismo. Al chimerico idealismo dell'Accademia e alle dualistiche ed ingegnose meditazioni del Liceo succede ben presto una dialettica ciarliera e chiassosa della media e della nuova Accademia. Il platonismo va a confondersi collo scetticismo da cui prende a prestito le armi per combattere i suoi avversarii. Il peripateticismo si degrada e si trasforma nelle mani dei suoi successori, dei quali v'è chi coltiva esclusivamente la sua logica e la sua fisica, mentre altri lo abbassano ad un sensualismo grossolano, pesante, sconclusionato. Una reazione diviene quindi necessaria. Le *idee* di Platone e l'*intelligenza pura* di Aristotile furono messe da parte: si tentò di ricondurre la speculazione al punto ove l'avea lasciata Socrate: alla morale e al buon senso. Due scuole diametralmente opposte si assunsero cotesto còmpito: l'epicureismo e lo stoicismo, i quali mirarono, ciascuno con mezzi

suoi proprii, alla pratica. La metafisica era stata seppellita, senza pur l'onore d'una memoria che ne ricordasse le trascorse grandezze, da questo movimento di reazione. La triade di Epicuro — le *sensazioni*, le *anticipazioni* e le *passioni* — come base di tutto il sapere teorico e pratico, aveva sostituito, insieme a poche cognizioni empiriche scorrette ed arbitrarie, nuove ipotesi alla speculazione anteriore: ipotesi nella *fisica*, che resta nelle mani di Epicuro essenzialmente democritica; ipotesi nella *morale*, che resta essenzialmente cirenaica, colla *felicità* e col *piacere*, che n'è l'elemento costitutivo, per base. Lo stoicismo, l'opera di Zenone di Cipro, malgrado pretendesse, come la sua scuola rivale, fondarsi sull'esperienza, si impelaga in un teologismo confuso e in un realismo incoerente ed oscuro; accetta per suo Dio tutti i nomi inventati dalla mitologia: il mondo è, pel Portico, una catena immensa di forze antagonistiche che son dominate da un principio di armonia; e questo principio è quel Dio omnimodo là.

Il neoplatonismo tenta risollevare da questa decadenza il pensiero greco, il quale deve infatti ad esso la fortuna d'essere vissuto per oltre a trecent'anni ancora (193-529). Stretti in alleanza la dialettica di Platone, spinta alle sue conseguenze estreme, e il misticismo orientale, i neoplatonici offrono al mondo uno spettacolo di astrazioni così bugiarde, così assurde, così sconfinate da parere architettate in una casa di matti. Platone avea fatto d'ogni concezione generale un individuo, un tipo, costruendo così un mondo chimerico. Quando dalle sue mani la dialettica passò ai filosofi della decadenza, quella specie di potenza creatrice accordata alla logica produsse necessariamente due risultati in apparenza opposti, ma che in fondo, come bene avverte il Simon, non ne formano che uno: la moltiplicazione indefinita degli esseri secondo la maggiore o minore sottigliezza dei dialettici, e una facilità estrema a colmare gli intervalli per mezzo dei famosi universali intermediarii. Dall'altra parte la illusione dei platonici, i quali credevano di non potere altrimenti arrivare all'idea di Dio che attraverso quell'immensa armata d'intelligibili, senza avvedersi che quell'idea era in fondo lo stesso loro punto di movenza, condusse a concepire Dio come il termine d'una serie ed a volerlo ad ogni costo introdurre nel termine generale di questa, mentre ciò era in contraddizione col loro processo dialettico. I neoplatonici credettero di troncare ogni questione, immaginando due

mondi assolutamente distinti e non pertanto l'uno all'altro necessarii: un mondo che consideravano come un ordine puramente dialettico; e un altro in cui nientemeno penetravano per *estasi* e che credevano superiore alla ragione. State a sentire come la discorrono: — La ragione genera la dialettica; la dialettica, spinta rigorosamente avanti, contraddice la ragione: la quale non è che una facoltà subordinata e le sue regole non hanno un valore assoluto. Se nell'uomo non v'è una facoltà superiore alla ragione, v'è bensì un mezzo come sfuggire al dominio di essa, come conoscere senza il suo soccorso; e questo mezzo è l'*estasi*. L'estasi è la partecipazione dell'uomo alla natura di Dio per la fusione completa, sebbene temporanea, della natura divina e della natura umana. Grazie all'estasi, Dio, conseguenza suprema della dialettica, può ad un tempo contraddirla e risultarne. Non si nega in questa scuola il valore dei sensi, ma se ne prescinde: al di sopra di essi v'è la ragione coi principii suoi proprî, colle sue leggi generali; al di sopra della ragione v'è l'estasi che scopre l'*Unità assoluta*. La conoscenza *scientifica* si appoggia a queste due ultime fonti: la ragione e l'estasi. Al momento dell'estasi lo spirito, unito a Dio, non abita più il corpo, il quale diviene perciò come un palazzo deserto dal padrone. Le *ipostasi* del Dio chiappato nell'estasi sono: l'*Uno*, lo *Spirito* e l'*Anima*. L'Uno non è *causa*, non è *intelligenza*, non è *intelligibile*, non è *essenza*, non è *essere:* è superiore alla causa, al pensiero, all'intelligenza, all'essere. Al di sotto di quest'Uno c'è lo Spirito, che è l'intelligenza, l'intelligibile e l'essere; e al di sotto dello Spirito c'è l'Anima, che è l'intelligenza discorsiva, la vita e la causa. — C'è dell'*a priori* qui?... Nemmeno per sogno! Ma il nostro critico si contenta di asserire semplicemente che « la « théorie alexandrine de l'*Unité* a légué à le métaphysique le « principe de ce soleil suprême qui est le Bien ». Strano quel *Bene* che non è intelligenza, nè intelligibile, nè essere! Eppure nello stesso opuscolo, poco prima delle parole or ora citate, il Vacherot avea detto che « le platonisme et le néoplatonisme « confondent l'idéal et la réalité, au point de ne plus attribuer « l'être véritable qu'aux abstractions de la pensée ». Dunque? quando si hanno per un soggetto delle idee partigiane, la contraddizione è il pane dell'anima.

Al medio evo possiamo passare per sopra, perchè il nostro contradditore conviene perfettamente col Comte, con noi, con

tutti, che in quel periodo lunghissimo della storia, la metafisica era ridotta ad un miserabile giuoco di parole. Una nuova fase pel pensiero s'apre cogli scrittori del Risorgimento, particolarmente coi filosofi italiani, e più specialmente ancora con Pomponazzi, Telesio, Campanella e Bruno. Chiamiamo nuova questa fase, non perchè tutto il Risorgimento contenga un nuovo pensiero, essendo ben certo al contrario che buona parte degli scrittori di quell'epoca si compone d'imitatori servili del pensiero passato (Marsilio Ficino, Pico della Mirandola e Francesco Patrizzi, per esempio): ma sì perchè lo spirito generale di quell'epoca grandiosa, rappresentata degnamente dal Telesio, dal Campanella, dal Pomponazzi e specie dalla originalità della mente di Bruno, si manifesta ad un tempo per una avversione costante all'aristotelismo e alla scolastica, e per un nuovo culto della natura e delle scienze che ne rivelano le leggi ed i processi. Un Augusto Comte sarebbe nato centocinquant'anni prima, se il movimento scientifico allora iniziato non si fosse incrociato col protestantesimo, il quale, considerato dirimpetto alla filosofia italiana del Risorgimento, fu un vero regresso. Proclamata l'indipendenza assoluta della ragione di fronte ad ogni principio di autorità, la Riforma generò la credenza, convertita ben presto inconsciamente in comune tendenza intellettuale, che la ragione dovesse, ripiegandosi solo in sè stessa, trarre dal proprio fondo ogni cognizione mercè l'opera di una deduzione logica e severa: non dovesse ammettere se non ciò che è *logicamente necessario;* per modo che apparisse non solamamente come istrumento, ma come la fonte stessa delle nostre cognizioni. Il mondo esterno coi suoi fenomeni era una specie di autorità cui non si doveva sottoporre l'autonoma ragione dell'individuo, la quale anzi poteva reputar falso ogni fenomeno esterno quando non fosse ammesso da una necessità dialettica. Così il movimento metafisico si riapriva un nuovo sbocco nella evoluzione intellettuale e, ripigliando le sue vecchie tradizioni, si slanciava con nuove forze in tutte le direzioni dell'*a priori*, nel medesimo tempo in cui il movimento rivoluzionario del pensiero scientifico va, grazie specialmente a Galilei, di scoperte in iscoperte. Ma la simultaneità dei due movimenti non importa più, come per lo innanzi, compatibilità o tolleranza vicendevole. Le scienze si costituivano su basi definitive, e per l'evidenza e la irrefragabilità delle loro conquiste, avevano intimato alla metafisica di arrendersi. Questa però, avvezza

per tanti secoli a signoreggiare, doveva disperatamente lottare prima di cedere le armi, esaurire tutti i mezzi, attingere nelle ultime e più sottili metamorfosi dell'*a priori* la lena d'una resistenza ad oltranza, pervenire sino all'affermazione dell'identità dei contrarii: giungere ad Hegel, che è stato veramente il suo ultimo e grande onore.

IV.

Il ciclo del movimento metafisico nell'evo moderno mette capo a Descartes. Il prosuntuoso diniego di ammettere il reale come veramente reale quando non risultasse dalle leggi del pensiero, condusse, com'è noto, il metafisico della Turrena a revocare in un dubbio universale tutto l'edificio della metafisica e a pretendere di ricostruirlo sulle basi di un ermetico soggettivismo. Neppur la realtà dell'esistenza individuale dovea ammettersi senza una prova; e la prova è bella e trovata, confondendo l'idea colla realtà, passando dal proprio pensiero alla propria esistenza. La realtà del mondo esteriore non si poteva affermare immediatamente, perchè la ragione di Descartes non vedeva uno stretto legame logico tra essa e questo mondo di fenomeni. Tra l'idea della propria esistenza e quella del mondo ci doveva essere un ponte di passaggio, e il ponte non poteva essere che Dio. Questo povero Dio a cui i metafisici hanno fatto far sempre delle brutte figure, hanno fatto recitare tutte le parti in commedia, servì pure nelle mani del padre della metafisica moderna come di mezzo a stabilire logicamente la verità del mondo esterno. Essendo un gran galantuomo, Dio non potrebbe trarci in inganno facendoci credere all'esistenza di un mondo che realmente non esistesse. Dunque la realtà del mondo si fonda razionalmente sulla veracità divina.

Malebranche e Spinoza trovano nella metafisica cartesiana un addentellato ai loro sistemi. Diffidando del senso e dell'esperienza, dubitando di tutto ciò che per mezzo loro si possa constatare, e credendo dall'altra parte a tutto ciò che concepiva, Malebranche non volle vedere alcuna certezza all'infuori dello spirito e relegò nel novero delle chimere tutti i fenomeni esterni in quanto cose indipendenti dallo spirito che le concepisce. Andò quindi un po' più innanzi del suo maestro, ammettendo il pensiero come una particella del solito Dio, e dichiarando che la nostra vita intellettuale si trascorre in Dio. La scienza cede il posto all'estasi e alla contemplazione: tutto si *vede in Dio*, il

quale è il vero agente dei fenomeni cosmici: i corpi non si muovono che in *occasione* dei decreti della volontà divina. Spinoza ammetteva tre specie di conoscenze: quella che si fonda sulle impressioni *vaghe* ed *oscure* dell'esperienza; l'altra che consiste nel riferire un effetto alla sua causa, una conseguenza al suo principio; e la terza che coglie l'essenza stessa delle cose. Solo l'ultima è veramente scientifica come quella che ci conduce all'assoluto. Il processo speciale di essa è puramente intuitivo; lo spirito, per tale processo, induce, senza alcuno intermediario, dalla contemplazione ideale dell'universo *l'essenza universale* delle cose; si trasporta immediatamente in seno della *Sostanza* che è l'essere assoluto, l'essere che è tutto l'essere, distinto per una infinità di attributi infiniti e infinitamente modificati. Questa sostanza diviene allora il punto di partenza di tutta lo scienza. Il nostro spirito, dice il metafisico di Amsterdam, per riprodurre un'immagine fedele della sostanza deve dedurre tutte le sue idee da quella che rappresenta l'origine e la sorgente della natura intiera. Per Spinoza come per Descartes i corpi sono delle semplici determinazioni dello spazio puro, delle manifestazioni passeggiere di un fondo che solo perdura e sussiste, cioè dei modi che esprimono in una determinata maniera l'essenza di Dio in quanto si considera Dio come una estensione infinita. Coteste determinazioni dello spazio puro corrispondono ad un certo modo, ad un certo atto del pensiero, vale a dire, i modi dell'estensione sono in fondo identici ai modi del pensiero (Hegel in lontananza). Il meccanismo cartesiano Spinoza lo adotta interamente: l'universo è anche per lui una serie di figure in movimento: e il movimento dei corpi realizza necessariamente la grande unione dell' estensione e del pensiero divini.

Di Leibnitz che era metafisico, medico, naturalista e fisiologo, accenniamo la sola teoria metafisica. A che si riduce? Un'idea non può dirsi vera che quando è logicamente ammissibile: la verità logica equivale alla verità di fatto, la possibilità razionale alla realtà, perchè, dice il filosofo di Lipsia, tutto ciò che è possibile, tende necessariamente all'essere. Le leggi della ragione, cioè della logica pura, s'identificano dunque colle leggi della natura. Si distinguono le verità *contingenti* o di fatto dalle *necessarie*, cioè da quelle che sono rinvenute dal solo ragionamento; ma la ragione delle prime deve trovarsi fuori della serie delle contingenze, in una sostanza *assoluta* e *necessaria*, cioè in Dio in cui

le cose esistono virtualmente e dal cui *libero arbitrio* son cavate fuori. Conseguentemente le *monadi*, cioè quegli elementi semplicissimi ed incorruttibili delle cose, i quali sono estranei ad ogni influenza esterna e soggetti solo a cambiamenti interni, non rappresentano che tante *irradiazioni* di Dio; ed i loro movimenti sono regolati gli uni sugli altri da un' *armonia prestabilita*, mediante la quale ogni cosa, per le sue relazioni, esprime tutte le altre, è come una specie di specchio dell'universo.

Fermiamoci un poco qui. Che ne pensa il Vacherot? « Nous « voulons bien, egli dice, que les méthodes de Descartes, de « Malebranche, de Spinoza, de Leibnitz ne soient pas les « plus sûres pour atteindre au résultat qu'ils ont poursuivi; mais « quoi qu'on puisse penser de leurs grandes conceptions, est il pos- « sible de n'y voir autre chose que des *entités verbales?* » Chi sa cosa abbia immaginato Vacherot per entità verbale! Per Comte, come per noi, entità verbale significa un'astrazione destituita d'ogni base obiettiva, una finzione psicologica, un'ipotesi accampata in aria, una concezione chimerica. Or si può sostenere senza negar l'evidenza, che Descartes, Malebranche, Spinoza e Leibnitz non abbiano fondate le loro « grandes conceptions » sopra entità mentali? « On peut contester, aggiunge il critico, la méthode « et la doctrine du cartésianisme; nul historien n'a songé a l'as- « similer à la scolastique ». E noi che credevamo che il metodo e la dottrina fossero tutta la filosofia! Che cosa importa alla verità dei fatti che Descartes abbia creduto di romperla colla scolastica se in fondo al suo sistema non c'è che l'*a priori*, diverso, se volete, da quello della scolastica, ma sempre *a priori*, cioè un metodo falso che rende falsa tutta la dottrina? Ma sentite ancora: « La *vision en Dieu*, c'est-à-dire la vue de toutes les « réalités particulières et individuelles dans l'être universel, n'est-ce « pas une de ces hautes intuitions de la pensée qui éclairent la con- « templation des choses? L'idée de la *substance unique* n'est-elle « qu'une abstraction sans valeur et sans portée? Et Leibnitz « qui reprend la tradition des causes finales et y appuie toute sa « philosophie des *monades* et de *l'armonie préétablie*, est-ce, lui « aussi, un scolastique d'un autre temps et d'une autre façon? ». Voi certo direste che Vacherot abbia una tenerezza soverchia per l'estasi e per la contemplazione. Al contrario egli non parla sul serio, non crede niente affatto a ciò che dice: « Nous en con- « venons, cette grande métaphisique du XVII^{e} siècle et du début

« de XVIII^{e} siècle est pleine d'hypothèses, de subtilités, de con-
« ceptions chimériques, qui provoquent une réaction contre ses mé-
« thodes, ses principes, ses conclusions », ecco il giudizio finale su Descartes, Malebranche, Spinoza e Leibnitz.

Andiamo avanti.

Al movimento di reazione contro la metafisica della Riforma è inutile accennare: non entra, e se ne capisce il perchè, nelle vedute del critico di Comte, e neppur nelle nostre per conseguenza. D' altronde è noto che cotesto movimento si appoggia tutto alle armi del buon senso, del senso comune, dell' analisi ed anche d'una dialettica abbastanza corretta. Locke, Hume, Condillac, Berkeley, Hartley, Reid, D'Alembert danno successivamente ai metafisici di quelle legnate che lasciano il solco e levano di senso: li attaccano con tale successo che sullo scorcio del secolo XVIII si credette d'averla finita per sempre colla speculazione trascendente. Gli *Enciclopedisti* non ebbero che parole di derisione per essa. L'illustre D'Alembert scriveva che « toutes
« les questions qu'elle se propose sont insolubles ou frivoles; elles
« sont l'aliment des esprits téméraires ou des esprits faux, et il
« ne faut pas être étonné si tant des questions subtiles, toujours
« agitées et jamais résolues, ont fait mépriser par les bons esprits
« cette science vide et contentieuse qu'on appelle communement
« métaphysique ». Comparve allora il Kant, l'*instaurator magnus* della metafisica. In realtà però egli non fece che prepararne il discredito finale. Il tentativo di ordinare sistematicamente tutte le così dette « verità della ragion pura » cioè tutte le idee, tutti i principii che l' intelligenza avrebbe la forza di cavare dal proprio fondo senza il soccorso dell'esperienza, sarà stato un conato erculeo di un ingegno potentissimo, ma fu quello che lastricò la via alle ultime aberrazioni dell'apriorismo in Germania. Un'analogia curiosa tra Socrate e Kant è stata avvertita da parecchi storici della filosofia. Mentre Platone, Aristotile e Zenone s'inspiravano alla massima socratica: *Conosci te stesso*, Fichte, Schelling, Hegel prendono la *Critica della ragion pura* per punto di movenza delle loro speculazioni; sicchè Kant avrebbe potuto ripetere di questi suoi discepoli ciò che Socrate diceva di Platone: « Quante cose mi fa dire questo giovine alle quali io non ho pensato mai! »

Nella *Critica* e nella *Dottrina*, prima e seconda parte della metafisica, le quali aveano rispettivamente per cómpito di deter-

minare e di coordinare in sistema le conoscenze *a priori*, il filosofo di Kœnigsberg aveva opposto il mondo del pensiero al mondo della realtà, sforzandosi di dimostrare, mediante l'analisi di pretesi concetti *puri* dello spirito e la discussione delle antinomie, che non si può conchiudere dalle forme dello spirito alle leggi della realtà. Dopo di lui, il pensiero fu considerato come l'essenza stessa delle cose che si appalesa sotto mille forme diverse e fatalmente concatenate le une alle altre, nella natura come nell'umanità, nella storia come nella coscienza. Fichte trasforma l'idealismo kantiano in un completo soggettivismo e considera il mondo intiero come la produzione dell'*Io*, concedendo solo all'ideale una reale esistenza. Schelling cambiò quell'idealismo che faceva entrare l'universo nell'uomo, con un altro che collocava l'unità non più nell'*Io*, ma in una astrazione, in una creazione dello spirito, il quale, elevandosi sopra tutto ciò che è, proclama l'Assoluto, alla cui concezione giunge per una certa intuizione pura, per una certa spontaneità, per un atto d'intelligenza, superiore al *meccanismo della volontà pura*. L'uomo (di Schelling) vuole l'Assoluto per una specie d'amore ideale e mistico, ecco tutto. Questo Assoluto si svolge non nell'uomo solo nè nel mondo unicamente: reale ed ideale ad un tempo, esso genera la Natura che è la sua espressione vivente e che è pure ideale e reale nel tempo stesso, perchè la natura e l'intelligenza sono identiche. La natura tende allo spirito, e lo spisito alla natura: ciascuna di queste due cose può esser posta prima e derivarne l'altra. — Ma come avete fatto voi, dice Hegel, per elevarvi fino a questo re dei re che è l'Assoluto? Vi siete giunti per mezzo di un'astrazione senza verità, per una esplosione. *Excelsior!* Bisogna pervenire a ben altra altezza: all'idea delle idee, all'*idea assoluta concreta*, la cui essenza è il pensiero, il movimento per mezzo del pensiero. È mediante il pensiero che l'Idea fa la sua evoluzione: il pensiero è ad un tempo la sostanza e il principio generatore dell'universo fisico e morale. L'Idea allo stato *concreto* è l'Idea in sè, come virtualità infinita, allo stato d'involuzione, e le cose sono *astratte* quando sono considerate indipendentemente dall'Idea. L'*astrazione* dunque non è una qualità staccata dal soggetto, ma una cosa considerata staccatamente dalla sua nozione, che è la sua sostanza. Ora il movimento del pensiero, preso in sè, produce l'*idea assoluta*, l'idea concreta, la nozione o sostanza universale. La sua evoluzione per mezzo del pensiero costituisce la Natura, ossia l'universo mate-

riale, e il di lei ritorno a se stessa con piena coscienza di sè costituisce lo Spirito. Di qui l'*Enciclopedia delle scienze filosofiche:* la *logica*, la *filosofia della natura* e la *filosofia dello spirito*. Tutte le altre scienze filosofiche non sarebbero che suddivisioni di queste parti della *Enciclopedia*. La *logica* è il sistema della ragion pura, della verità in sè, la scienza di Dio, considerato nella sua eterna essenza e indipendentemente da ogni realizzazione fisica o morale. E si divide in tre parti: la scienza dell'*essere*, la scienza dell'*essenza*, la scienza dell'*Idea*. In queste tre parti il pensiero puro, cioè che non si esercita sopra alcuno oggetto determinato, è onnipotente, è creatore, fa tutto, costruisce tutto, digerisce sempre ed ha sempre lo stomaco pieno, si vuota e si ricrea che è un piacere. È una vera creazione *ex nihilo :* l'idea assoluta concreta, l'universo, lo spirito, Dio stesso, nascono dalla sola azione del pensiero puro sull'essere puro, cioè da vuoto su vuoto, da niente su niente. Altro che miracoli ! E quegli incorreggibili dei positivisti si ostinano tuttora a dire che il sistema di Hegel è l' ultimo tratto della pazzia metafisica. Ignoranti volgari ! Bisognerebbe che studiassero un po' la *filosofia della natura* del loro grande avversario per vedere i prodigi dell'ingegno umano. Questa filosofia della natura è divisa pur essa in tre parti: la *meccanica*, la *fisica* e l'*organica*. Qui si palesa in tutta la sua enormità l' errore dei positivisti i quali credono che l' idea debba aggiustarsi al fatto, cioè non essere che l'espressione della realtà ! È precisamente il contrario che è vero ! Sono i fatti che debbono aggiustarsi alle idee, volere o non volere ; e quando non ne vogliano sapere di questo aggiustamento, bisogna esser severi con loro: o scacciarli dall'esame, o snaturarli, o deriderli. Altro mezzo non c' è per domarne la ribellione. « Il mondo stellato (tanto per dirne una coll' Hegel, addizione al § 268 dell'*Enciclopedia*) non ha per la ragione il medesimo interesse che ha pel sentimento: è un infinito negativo, il teatro d'una *diremptio* astratta, ove l'azzardo esercita sui rapporti una influenza essenziale. Solo il sistema solare è razionale. L' azione per la quale si riempie lo spazio, splende in una moltitudine infinita di corpi. È una specie di esantema di luce, la quale non è, pel filosofo, più ammirabile di una eruzione della pelle o di un vile sciame di mosche ». Già, così bisogna fare la filosofia della natura: non c'è da ridere ! Infine la *filosofia dello spirito* ha parimenti tre parti: la prima è chiamata lo *Spirito subiettivo* e si suddivide

in *Antropologia*, *Fenomenologia* e *Psicologia:* la seconda s'intitola lo *Spirito obiettivo* e si suddivide in *Diritto*, *Morale* e *Costumi:* la terza, infine, si denomina lo *Spirito assoluto* e si suddivide in *Arte*, *Religione* e *Filosofia*. A che ripetere le stesse cose? In tutta la filosofia dello spirito è sempre lo stesso metodo che domina tutto, perchè « non v'è che un metodo solo in ogni scienza, dice Hegel: il metodo è l'Idea che si evolve, e questa Idea è *una*. L'Idea è il principio ed è nel medesimo tempo la cosa, la sostanza: è come il germe da cui vien fuori tutto l'albero ». Andiamo dunque da Vacherot.

È inutile dire che il nostro critico prende le difese della filosofia tedesca. Dobbiamo dire però che se fossimo tuttora degli egheliani, noi manderemmo a sfidarlo: sotto pretesto di difendere « la grande philosophie allemande » la canzona maledettamente. Il proverbio: *dagli amici mi guardi Iddio*, se non si applichi alle difese della metafisica fatte dal Vacherot, può dirsi un non senso. Ancora un po' di citazioni ed avremo finito: le abbiamo raccolte con tanto amore che non sappiamo lasciarle fra gli appunti. Eccone una: « Ce n'est pas tel ou tel ordre de phé-
« nomènes du monde physique ou de monde moral que la philo-
« sophie allemande *prétend* faire rentrer dans le cadre de ses sy-
« stèmes; c'est la réalité universelle, c'est tout ce que la science,
« mécanique, astronomie, physique, chimie, biologie, psychologie,
« estétique, histoire, nous apprend à connaître. Jamais on n'avait vu
« d'aussi vastes et d'aussi puissantes synthèses depuis Platon et
« Aristote. La *méthode seule a égaré leur science et leur génie.*
« Ils ont cru pouvoir escalader le ciel à la façon des Titans de
« la fable, *en entassant formules sur formules* ». Siamo perfettamente d'accordo: la colpa è del metodo: la metafisica tedesca è una sequela di errori derivanti dall'erroneità del metodo, che è l'*a priori*.

Ma chi è difeso particolarmente da Vacherot, è l'Hegel, ed ecco come: « Hegel est vraiment le père de cette métaphy-
« sique positive, si l'on peut unir les deux mots, qui, au lieu de
« se perdre avec Schelling dans l'inconscient et le trascendant,
« se mantient dans les limites du temps et de l'espace, et s'enfonce
« de plus en plus dans la réalité, y cherchant toujours l'idée qui
« correspond à tel degré de son développement ». E tutto ciò dopo aver detto nella stessa pagina che « Hegel avait le tort de de-
« mander à la logique pure le système d'idées qui explique les

« réalités. Nulle métaphysique, pas plus celle de Hegel que celle « de Schelling, ou de Platon, ne peut construire ce système « *a priori*. L'espérience seule peut nous initier à la connaissance des « réalités. Chercher ces idées dans une spéculation *a priori* quel- « conque, c'est se perdre dans le vide. Voilà pourquoi cette grande « philosophie allemande n'a pas reussi à fixer l'adhésion des con- « temporains à ses étonnantes synthèses ». Le prime linee scritte a favore di Hegel sono dunque una vera e propria irrisione. È vero che il Vacherot dice: « si la logique hégélienne n'a guère « survéçu à son auteur dans le détail de ses arbitraires construc- « tions, son principe est resté debout, et de plus en plus vérifié et « confirmé par la science positive. Tout ce qui est réel est rationnel « et tout ce qui est rationnel est réel. Sans ce principe, il n'y a « ni philosophie de la nature, ni philosophie de l'histoire, ni aucune « philosophie de la réalité ». Ma alla pagina precedente egli dice: « C'est de principe de l'unité que la philosophie allemande a con- « clu téméráirement l'absolue correspondance des lois de la pensée « et des lois de la nature, en vertu de laquelle la spéculation pure, « que ce soit l'intuition spontanée de l'absolu, comme le veut « Schelling, ou bien une savante et laborieuse logique, comme « le prétend Hegel, peut reconstruire, au moins dans ses traits « généraux, le système de la réalité universelle. C'est là ce que « ni la science ni la philosophie de notre temps ne pouvaient « accepter ». *Dagli amici ci guardi Iddio!*

Le critiche di Vacherot sono terminate. In fondo al suo lavoro noi abbiamo lasciato solamente le espressioni ingiuriose che egli lancia ad ogni passo contro A. Comte, Littré e loro seguaci. L'ingiuria è stata sempre il gran rifugio di chi non avea buone ragioni da far valere; e noi abbiamo creduto che la storia ci offrisse ragioni abbastanza per dir la verità senza ingiuriare. E la verità è che la legge comtiana dei tre stati ha trionfato e continua a trionfare degli attacchi dei metafisici, siano pure clamorosi e conditi di contraddizioni evidenti come quelle dell'illustre Stefano Vacherot. Il quale al momento di stringere la conclusione della sua opera, viene a questa importante dichiarazione: « Il n'en reste pas moins vrai que le travail de l'esprit humain « n'est pas le même dans la métaphysique que dans la science. Ici, « il se révèle par une série de vérités acquises qui s'ajoutent les « unes aux autres, tandis que là il s'annonce par une succession « de conceptions plus ou moins hypothétiques qui se contredisent

« et se détruisent ». E allora addio critica alla legge storica dei tre stati! Di critiche siffatte ne vorremmo magari una al mese, specialmente quando fossero coronate, come quella di Vacherot, da queste parole: « Quelle est la conclusion à tirer? C'est la « décroissance de la spéculation métaphysique proportionnelle à la « croissance de la science positive dans le domaine de la connais- « sance. Voilà le progrès accompli par l'esprit humain; voilà la loi « véritable que l'on peut dégager de la série des faits ». Qui non ci resta più che a ringraziare il Vacherot, poichè in queste poche parole, è più che affermata, comprovata l'importanza della ricerca scientifica come una legge storica dello spirito umano. Anche noi siamo disposti a fare a lui una concessione. Egli dice che il positivismo non può pretendere di aver detto l'ultima parola sulla metafisica. Ciò è vero: l'ultima parola sui sistemi metafisici spetta alla psichiatria.

Siena, 15 agosto 1881.

R. Schiattarella.

DELL'ENERGIA NELLA FISICA MODERNA

SOMMARIO. — Importanza di alcuni vocaboli nella scienza; loro successive mutazioni. — Materia e forza. — Fluidi imponderabili e materia grave. — Materia e moto. — Lavoro; energia — Scopi speciali della fisica, della cinematica e della dinamica. — Sforzo, energia, lavoro. — Scoperta filosofica del Galileo — Costituzione intima dei corpi; sistemi subornati, e loro singole energie.

Nelle scienze naturali, non meno che nelle scienze sociali, i progressi delle dottrine vengono talora epilogati e dichiarati mercè il retto impiego di alcuni vocaboli, che si surrogano ad altri, il cui significato, col volgere de' tempi e col mutare de' sistemi di idee, per istiracchiature subìte in vario senso, s'è reso troppo malcerto ed indeterminato.

Tanto occorse in questo secolo per la fisica, in modo assai spiccato. Man mano che i nostri concetti sui varii ordini di fenomeni fisici s'andarono accostando e subordinando più e più ai concetti che ci formiamo dei fenomeni meccanici, grazie ai continui incrementi della dottrina della omogeneità ed equivalenza delle energie fisiche, si vennero proponendo e sostituendo vocaboli a vocaboli, di senso sempre meglio esplicito.

Così vedemmo che le voci *calorico, elettrico, magnetico*, le quali avevano acquistato credito sul finire del secolo scorso, e che si assumevano quali rappresentatrici di altrettante nature di fluidi imponderabili, caddero oramai in disuso, essendosi riconosciuta la reciproca convertibilità delle varie forme di fenomeni fisici, a ciascuna delle quali que' fluidi eran supposti presiedere.

Ma pur dopo che Grove e Joule ebbero messi innanzi i loro principii riformatori, svolti tanto sapientemente da Helmholtz, da Clausius e da più altri, non pochi fisici seguivano tale una fraseologia che troppo ancora ricordava le tendenze delle dottrine che volevansi demolire. E ciò per quella naturale resistenza che la mente nostra incontra nel sostituire uno ad

altro sistema di concetti. Perciocchè, poco innanzi, massime in ossequio alle vecchie dottrine cartesiane, si poneva ancora da una parte la *materia*, quale un puro esteso, impenetrabile, per sè affatto passivo, e d'altra parte si ponevano varie *forze* fisiche, quali cause d'ogni special forma di attività. Quindi il moto di un corpo o di una molecola era considerato come effetto di una forza estrinseca, operante su la materia di quel corpo o di quella molecola. Cosicchè la materia e la forza si assumevano come due enti, dotati di distinta esistenza, i quali, col sovrapporsi, ingenerassero il fenomeno del *moto*.

Però coll'invenzione degli anzidetti vocaboli « calorico, elettrico, » ecc., erasi già fatto un notevole passo avanti nella scienza. Infatti essi accennavano ad un *fluido*, il quale era bensì concepito sottile di tanto da dirlo *imponderabile*, ma alla fin fine era anch'esso una *materia*, che solo volevasi distinta da quell'altra materia, di gran tratto più grossolana e che perciò dicevasi *ponderabile*, costituente la sostanza propria dei corpi. Talchè codesti fluidi sottilissimi e veramente eterei — riepilogati poi modernamente col vocabolo *etere* — erano nella mente di quei fisici considerati talora come forze, e talora come materie.

Oggi poi si vuol fare un nuovo passo, e ben più ardito, nella scienza, cioè si mira a sbandire affatto dalla fisica, come dalla meccanica, il concetto di qualsiasi forza, guardata come un *quid* indipendente e distinto dalla materia. Si considera il moto come un semplice atto della materia stessa; la materia in moto costituisce di per sè una *forza motrice*, la cui grandezza è data dal prodotto di una massa per la corrispondente velocità, e la cui efficacia in un dato tempo (*lavoro* della forza medesima) è denominata genericamente *energia* e viene nei singoli casi valutata col prodotto della massa del corpo in moto per la metà del quadrato della sua velocità. Epperò questo vocabolo « energia » viene oggi largamente adoperato, appunto perchè gli si dà un significato molto esplicito e veramente pratico.

Or bene nell' opera del Clerk-Maxwell, testè recata in italiano e da me annunciata nel primo fascicolo di questa *Rivista* (1), ci si offre, sotto l'anzidetto punto di vista, uno dei più interessanti manuali di alta scienza, esposta in forma popo-

---

(1) Clerk-Maxwell; *Materia e moto*, trad. ital. con proemio e note. Milano, Ed. F. Dumolard, 1881.

lare, è tale da meritarsi nome di una *introduzione filosofica* allo studio della meccanica e della fisica. Epperò io credo far cosa utile col riassumere qui in brevi parole la traccia di quell'opera, dimostrando insieme com'essa sia consona colle basi e colla tendenza della filosofia galileana.

1. La fisica investiga l'ordine nella natura, ossia le leggi della successione dei fatti naturali. Il più semplice fatto è quello del moto di un corpo rispetto ad un altro, qual è, ad esempio, il moto della luna rispetto alla terra.

Molti fenomeni si risolvono in cangiamenti di posizione di più corpi gli uni rispetto agli altri, oppure di talune parti di un corpo rispetto ad altre.

Più corpi, mercè alcune loro reciproche influenze od azioni esterne, possono costituire fra loro un *sistema*, come le varie particelle di un dato corpo, mercè alcune loro mutue azioni interne, costituiscono pure un sistema, d'un ordine minore.

Si acquista una completa cognizione d'un fenomeno quando si giunge a descrivere completamente i cambiamenti occorsi nella disposizione relativa delle parti costituenti il sistema.

2. I moti relativi delle varie parti d'un sistema ponno determinarsi col mezzo dei *diagrammi*, cioè per mezzo di un sistema di rette rappresentatrici delle direzioni e velocità corrispondenti ai singoli moti di ciascuna parte rispetto ad un medesimo punto, preso ad origine comune di tali rette, che sono chiamate *vettori*.

Analogamente si possono rappresentare due o più sistemi, e riferirli ad un altro sistema, considerandoli, tutt'insieme, come parti d'un unico sistema, di natura più generale.

I *diagrammi di spostamento* indicano non solo la mutazione nelle posizioni relative di uno o più punti rispetto ad un altro dato punto, e la grandezza relativa delle velocità di traslazione dei singoli punti, ma indicano ancora se queste velocità si mantengano costanti, oppure siano variabili secondo una data relazione col tempo, chiamata accelerazione o ritardazione.

Tutte queste particolarità si possono anche riscontrare insieme nel moto di un dato punto, componendosi in esso, cioè verificandosi in esso contemporaneamente due o più moti, taluni con velocità costanti, altri con velocità variabili, pur con diversa legge.

3. Ma in tal caso quel punto si muove, di fatto, con una data direzione e con una data velocità, come che si compiesse in esso un

unico moto, chiamato *composto*, il cui risultato però torna lo stesso, per un dato tempo, di quello che sarebbesi verificato qualora ognuno di tali moti si fosse verificato, nella propria direzione e colla propria velocità, per un egual tempo, ma separatamente ed in modo successivo, l'uno dopo l'altro di per sè. È questo appunto il significato del principio di Galilei della *indipendente coesistenza di più moti in un dato mobile.*

4. Ora in tutte queste considerazioni noi limitiamo l'attenzione nostra ai moti, guardati sotto un aspetto puramente geometrico, come si procede nella *cinematica*, senza por mente, nè alla massa particolare dei mobili, nè alle condizioni od azioni fisiche che provocano e mantengono i moti ne' mobili stessi. E quindi codesti dati cinematici sono d'un' indole generale, o speculativa, indipendente cioè dalle speciali nature di quelle influenze od azioni reciproche, che in realtà si esercitano fra i corpi, in relazione alle rispettive loro masse, alla peculiare loro struttura ed alla natura speciale della sostanza costituente le loro parti minime.

5. Allorquando, invece, si considerano anche codeste reciproche influenze esercitantisi tra le parti singole dei corpi (come sono le influenze bariche o gravifiche, le termiche, le magnetiche, le elettriche, ecc.), azioni mutue che, con una frase non abbastanza ben definita, si denominarono *forze fisiche*, guardandole siccome altrettante cause di moto; allora dalla *cinematica* si passa alla *dinamica*, cioè alla considerazione delle forze così *esterne* come *interne* dei corpi, promovitrici tanto de' movimenti totali dei corpi stessi, quanto degli svariati moti parziali delle loro molecole, e delle modificazioni che intervengono nella forma o disposizione delle rispettive loro parti.

In allora il vocabolo che meglio serve ad esprimere il concetto più generico che possiam formarci d'un corpo qualsiasi è appunto quello di *sistema*, con che s'intende che esso è costituito da più parti, le quali, per reciproche loro influenze od azioni, si tengono così legate tra loro, che l'una di esse non può esser modificata nella sua postura relativa, senza che tutte l'altre parti non risentano una modificazione analoga e commisurata a quella.

6. Però in natura non si dà una modificazione qualsiasi in un dato corpo, senza che contemporaneamente non si produca una modificazione dello stesso ordine e dello stesso valore, ma di opposto verso, in altro corpo. Cioè appunto ogni modificazione, ogni fenomeno fisico, è il resultato di un atto duplice, che nel lin-

guaggio comune sogliamo distinguere coi nomi di *azione* e *reazione*, ma che in realtà è il portato di una scambievole azione di due corpi, i quali esercitano tra loro un'influenza d'un dato ordine.

Or questa scambievole azione in oggi, assai opportunamente, la si indica con un solo vocabolo; quello di *sforzo*. Con ciò si evita quell'erroneo concetto, per cui si pensa che l'azione sia un atto esercitato da una forza esterna ad un corpo, e che la reazione sia un atto dovuto all'interna forza del corpo stesso modificato.

Laddove tanto l'azione, esercitata dal corpo modificante sul modificato, quanto la reazione spiegata dal corpo modificato sul modificante stesso, rispondono a due azioni, che sono in pari tempo interne ed esterne per tutti e due questi corpi. Cioè la modificazione è reciproca, e tanto è attivo il modificato sul modificatore, quanto questo lo è su quello; tutti e due essendo suscettivi di operare insieme come attivi e come passivi.

7. Queste nozioni si fanno evidenti tanto nell'esercizio dei fatti di gravitazione astronomica, quanto in quelli di gravità terrestre, quanto ancora nei fatti più ovvi dell'urto fra corpi elastici.

La gravitazione del nostro pianeta è l'espressione di un reciproco sforzo di avvicinamento tra la massa del sole e quella della terra: come la gravità terrestre è l'espressione d'un reciproco ed eguale sforzo di avvicinamento tra la massa della terra e quella di un dato grave.

Tutti e due gl'indicati corpi, in ciascun caso, si modificano nella loro posizione in ragione inversa delle loro masse relative. Ma, poichè la massa del sole comprende un numero grandissimo di volte quello della terra, lo spostamento del centro di massa del sole riesce proporzionatamente piccolo, rispetto a quello del centro della massa terrestre. E similmente accade per lo spostamento del centro di massa della terra, rispetto a quello del centro di massa del grave considerato.

8. Invece, nel caso dell'urto fra corpi elastici, potendosi da noi rendere poco differenti tra loro od anche eguali le masse dei due corpi che entrano in conflitto, possiamo facilmente rendere manifesto che il fenomeno consiste in una doppia ed equivalente modificazione, in essi prodottasi per un mutuo loro sforzo di reciproca compressione, cui consegue una pur reciproca espansione per reazione elastica. Nel che poi riscontrasi un altro principio fondamentale della meccanica, quello cioè della conservazione delle

energie: in quanto che, dopo l'urto, la somma delle energie cinetiche (forze vive) eguaglia quella che ne' due corpi sussisteva innanzi l'urto.

9. E qui giova notare come il vocabolo *energia* abbia un significato meglio esplicito e determinato di quello di *forza*. Chiamasi *energia* d'un corpo la sua efficacia, cioè la misura e grandezza relativa della sua attitudine a compiere un determinato lavoro. E si denomina *lavoro* l'atto con cui un corpo produce un cambiamento di posizione in un sistema di parti, le quali, per loro scambievoli azioni od influenze, resistono a codesto cambiamento.

Ora, nel caso suaccennato dell'urto fra corpi elastici, la energia di movimento o cinetica del mobile urtante produce un lavoro nell'urtato contro le di lui forze molecolari; cioè contro la intima energia delle sue molecole, le quali sono in atto di moto vibratorio, in corrispondenza alla temperatura del corpo stesso. E la perturbazione prodotta nelle molecole medesime, in correlazione al loro avvicinamento (moto di condensazione molecolare) produrrà, alla sua volta, una perturbazione dello stesso ordine e della stessa complessiva grandezza nel corpo urtato, sia poi questo in moto od in quiete.

Oltre di che, all'insieme di queste due perturbazioni nel senso di reciproco avvicinamento tra le molecole, conseguirà, appunto pel principio della conservazione delle precedenti energie molecolari, un novello lavoro; giacchè le molecole medesime, in entrambi i corpi, tenderanno a riprendere le maggiori distanze mutue, nelle quali prima si trovavano. In più brevi parole, al lavoro di condensazione, compiuto in opera di una energia esterna, succede il lavoro di espansione in opera delle interne energie dei due corpi urtantisi: epperò l'un lavoro dovrà in grandezza essere eguale all'altro, ma di verso opposto.

10. Ed ecco che pure in questo caso, il quale servir può di tipo per moltissimi altri fenomeni fisici, facilmente riconosciamo: in primo luogo, che quanto in passato chiamavasi forza motrice esterna e forza elastica interna corrispondono a due forme apparentemente differenti di energia: la energia cinetica di traslazione della massa totale del corpo urtante, e la energia molecolare o termica dei due corpi urtantisi. Ed, in secondo luogo, si comprende come questa ultima forma di energia si risolva anch'essa in una energia cinetica, non più della massa totale di ciascun corpo, ma bensì della massa particolare delle singole sue molecole.

Tanto che al concetto sempre vago e nebuloso di *forza*, vien sostituendosi quello dell'impeto di una massa, grande o piccola che sia, dotata d'una velocità, di grandezza e di direzione assegnate.

E le modificazioni nella direzione e nella grandezza dei movimenti parziali di un sistema corrispondono sempre a talune momentanee o durevoli mutazioni di posizione rispettiva delle parti del sistema medesimo.

11. Tale è appunto la tendenza di tutte le moderne dottrine fisiche, quella di voler ridurre la dichiarazione dei diversi ordini di fenomeni fisici a semplici questioni di dinamica, assumendo qual tipo il fenomeno dello scambio di moto fra i corpi elastici, in atto di vibrazione o di traslazione.

12. E qui ancora non posso omettere di ricordare un altro felicissimo intuito del sommo Pisano, col quale egli preludeva alla più grande delle scoperte, fisiche e filosofiche insieme, dei tempi nostri, quella della così detta unità delle forze fisiche, od a meglio dire della omogeneità ed equipollenza di tutti gli ordini di fenomeni fisici, che con isvariate serie vanno riproducendosi gli uni dagli altri.

Disse il Galilei, nel suo *Saggiatore*, che il calore, i suoni, i colori, gli odori, ecc., non tanto si differenziano in sè medesimi, quanto piuttosto nei diversi organi de' sensi, a mezzo de' quali noi percepiamo que' diversi fenomeni esterni; i quali, a suo credere, dovevano risolversi in grandezze, figure e movimenti di varia forma e di varia misura.

Talchè l'inglese Grove, nel 1842, si fece degnissimo interprete di questa sentenza galileana, quando nel suo celebrato discorso *sulle correlazioni delle forze fisiche* venne dimostrando, con appropriati esperimenti, che i vari ordini di fenomeni fisici (dinamici, termici, luminosi, chimici, elettrici, magnetici) sono convertibili a perfetta vicenda gli uni negli altri: tanto che partendo da uno qualsiasi di essi come atto primo, ci è dato di riprodurre in serie tutti quanti gli altri atti o le altre forme di fenomeni, che da noi sono percepiti con sensi diversi, od osservati con diversi artifizî o stromenti.

13. Questo concetto fondamentale venne poi completato dall'altra scoperta di Meyer e di Joule della equivalenza fra le energie promovitrici e le energie promosse, attraverso a qualsiasi serie di trasformazioni. Il che opportunamente si riassume, come nota il Maxwell, col dire che i corpi costituenti la natura

formano un *sistema conservativo*, per riguardo alla equivalenza fra il lavoro fatto da azioni esterne al sistema ed il lavoro compiuto dal sistema stesso, nel reagire a queste esterne influenze.

Pertanto — siccome prevedeva il Galilei, guidato dal suo principio della indipendente coesistenza di più movimenti in un medesimo mobile — in tutta codesta svariatissima successione di fenomeni, che natura vien dispiegando ai sensi nostri, di veramente obbiettivo nulla più si produce e si conserva, che movimenti svariati in mobili di massa pure svariata.

14. Anzi, sotto questo punto di veduta, potremmo asserire che il Galilei vide con occhio più sicuro ciò, su di che il Maxwell si mostrò ancora peritoso, voglio dire nel ritenere che pur tutte le energie, dette in oggi *di posizione*, devono risolversi in energie *cinetiche*.

Così man mano vediamo surrogarsi agli oscuri concetti di pressioni e di tensioni, considerate nei fluidi liquidi e nei fluidi aeriformi, i più espliciti concetti di energie cinetiche molecolari, dovute a gravità od al calore, nelle singole molecole dei fluidi stessi. Così ancora vedemmo l'energia termica interna dei corpi risolversi in energia cinetica dei loro gruppi molecolari, o delle loro molecole.

E del pari le energie chimiche si vengono rischiarando col concetto delle energie cinetiche proprie degli atomi materiali, che concorrono a costituire quel piccolo sistema, che sogliamo chiamare molecola fisica.

15. Anzi, io credo che la scienza non sia ancora pervenuta all'ultima risoluzione del grande sistema cosmico man mano in sistemi subordinati, cioè prima in sistemi di nebule, poi in sistemi di stelle, in sistemi planetari, in sistemi di satelliti, in sistemi di particelle, in sistemi di molecole, in sistemi di atomi. Perocchè io penso, che ancora l'atomo del chimico moderno sia, alla sua volta, un sistema di punti materiali, dotati di loro particolari energie cinetiche, e che forse ancora questi ultimi elementi della materia ponderabile, che denomineremo *punti fisici*, debbano risolversi in un sistema di *punti imponderabili*, cioè in punti eterei.

16. Tengo poi un'altra opinione, che mira a render sempre più complesso il concetto che dobbiam formarci della materia dei corpi.

Voglio dire, siccome già consideriamo ogni corpo quale un sistema di particelle gravi: così dobbiamo pure riguardare ogni corpo quale un particolare sistema di *elementi elettrici* e di *elementi magnetici*.

Perciocchè tutti i corpi ponno considerarsi fonti di reciproche influenze elettriche e magnetiche, ossia come fonti di energie elettriche e di energie magnetiche. Laonde codesti corpi dovranno costituire, nel loro insieme, un *sistema conservativo*, anche per rispetto a questi altri due ordini di energie.

E siccome la inseparabile bipolarità è qualità caratteristica tanto de' fenomeni magnetici come degli elettrici; così gli ideati elementi magnetici ed elettrici dovranno essere di necessità bipolari. Cioè le molecole fisiche dovranno essere costituite da codesti elementi bipolari, i quali a loro volta, assai probabilmente, devono questa bipolarità ad un moto di rotazione delle loro parti attorno ad un asse comune di movimento.

17. Ma qui però giova avvertire, come egregiamente dichiara il Clerk-Maxwell, che nel conflitto de' sistemi si deve badare non solo a quelle energie che si riferiscono al centro di massa d'ogni sistema, ma ben ancora alle energie parziali riferite al centro di massa d'ogni secondario sistema che entri a costituire il sistema principale; e così via via pei sistemi più subordinati, che entrano a comporre il sistema d'ordine mano mano minore.

Epperò, nel calcolare le energie e quindi i lavori ottenibili da un dato sistema, devesi badare sino a qual ordine di moti subordinati si abbia a tener conto, per rispetto al modo di usufruizione della energia d'un sistema in un dato caso.

18. Così, ad esempio, quando noi calcoliamo la energia cinetica acquistata da un grave terrestre, percorrendo in libera caduta una data altezza, in un individuato luogo, noi teniamo conto soltanto della sua massa totale e del quadrato della velocità, che esso avrà acquistata, secondo le leggi galileane, in proporzione della altezza di caduta e della accelerazione di gravità nel luogo medesimo.

19. E appunto così dobbiam fare, perchè qui ci riferiamo soltanto allo spostamento intervenuto fra il centro di massa del grave e il centro di massa della terra, colla quale il grave stesso forma un sistema.

Se invece consideriamo l'energia di quel grave, correlativa alla sua posizione nel sistema, inquantochè questo è dotato di un moto di rotazione, dovremmo tener conto dello spostamento del centro di massa del grave medesimo per l'arco di parallelo, che esso vien descrivendo nella unità di tempo, in correlazione alla latitudine del luogo ed alla velocità angolare del moto rotatorio terrestre.

Anzi quel grave possiede un'altra e ben maggiore energia cinetica, insieme colla terra tutta, perciocchè questo, facendo parte del sistema solare, vien continuamente trasferendosi, col proprio centro di massa, nella orbita elittica, che il centro stesso descrive attorno al centro di massa del sole.

Ma queste energie cinetiche del grave sopra considerato, quelle cioè dovute al moto diurno di rotazione ed al moto annuo di traslazione della terra, non influiscono punto, nè devono essere prese in calcolo, finchè si tratti di considerare o di sfruttare, trasformandola in lavoro, la energia di caduta, ossia l'impeto di percossa che quel grave può fare contro l'ostacolo che ne arresta il moto.

20. Laddove queste due energie dovrebbersi tenere in conto, quando si considerasse l'impeto di tal corpo cadente contro altro corpo, che non facesse parte del sistema terrestre; ossia che, provenendo dal di fuori di questo sistema, dotato d'un proprio moto estraneo a quello della terra, venisse ad incontrare ed urtare il grave anzidetto,

Tale è il caso, a modo di esempio, degli aeroliti e degli asteroidi minutissimi, che tratto tratto entrano nella atmosfera terrestre, dotati di lor propri moti traslatorî, e quindi di lor proprie energie cinetiche.

Perocchè le molecole d'aria, le quali in un col centro di massa terrestre conservano il loro moto rotatorio e traslatorio, incontrandosi poi con siffatti corpi stranieri, dovranno scambiare con questi le loro rispettive energie cinetiche, ed il risultato del conflitto sarà correlativo alla differenza nella direzione e nella velocità dei rispettivi loro movimenti. E da questo conflitto, e commisuratamente ad esso, sorge quella quantità di calore, che risponde alla diminuita energia cinetica nel sistema.

21. Un analogo avvedimento è necessario nella valutazione dei fenomeni che si compiono nei gruppi e sottogruppi molecolari dei corpi. L'impeto di caduta, o la forza di percossa pel grave anzidetto in tal luogo, non subirà modificazione alcuna pel vario stato termico di esso, cioè pel grado di temperatura che esso potrebbe avere in diversi casi, purchè sieno costanti la sua massa e l'altezza di caduta. Eppure, col mutare della temperatura, muta l'energia termica delle sue molecole, ossia la velocità di queste; ma, per rispetto al divisato moto di caduta verticale, questi intestini moti molecolari di varia intensità non alterano il moto di

gravità del loro comun centro di massa. Soltanto potranno que' moti molecolari intervenire a mutare la temperatura del corpo urtato, indipendentemente dall'energia cinetica di gravità da questo trasmessa per l'impeto suddetto.

22. Ed anco nell'urto fra due corpi elastici, l'impeto di ciascun d'essi su l'altro è commisurato soltanto alla loro massa ed al quadrato della velocità dei loro centri di massa, qualunque poi sieno le velocità termiche delle singole loro molecole. Poichè questi moti intestini non intervengono a modificare l'energia cinetica dei corpi stessi, e possono soltanto modificare il tempo necessario a compiere i due atti nell'urto, quelli di condensazione e d'espansione fra le singole loro molecole.

23. Analogamente, quando mescoliamo tra loro due liquidi di differente natura, ed aventi diversa temperatura, in molti casi accade che la temperatura finale della miscela ha soltanto relazione colle masse e colle differenze di temperatura e di caloricità dei due corpi, senza riguardo alle energie termiche totali delle molecole di questi corpi, correlative alla loro temperatura assoluta. In altri casi però conviene tener conto anche di quest'ultimo elemento (la temperatura assoluta), perchè col variare della medesima, varia quella condizione complessa dei sistemi molecolari, da cui dipendono insieme e la coerenza relativa e la relativa caloricità di questi.

Eppure in entrambi i casi or considerati le singole molecole dei due corpi, considerate, come dicemmo sopra, quali gruppi di punti fisici, posseggono altre energie, più intime a quelle della comune temperatura, cioè non corrispondenti ad un moto di tali punti in comune col rispettivo centro di massa, ma di moti particolari di essi punti rispetto al centro stesso; moti che differiscono in grandezza da sostanza a sostanza, e che per una data sostanza variamo colla temperatura. Epperò, avendo noi presupposti eterogenei i due liquidi sovra considerati, queste energie intime potranno essere di grado molto diverso nelle molecole dei due corpi, anche sotto una medesima loro temperatura.

Talchè potrà intervenire che, nell'atto stesso dello scambio di temperatura fra le molecole dei due liquidi, le molecole eterogenee vengano di tanto perturbate nelle loro parti più intime, da dar luogo ad una produzione o ad una sottrazione di calore nella risultante miscela; la quale presenterà, in tal caso, una temperatura finale differente da quella prevista in base alla nota caloricità dei corpi medesimi.

24. Ora, in questi casi, noi sogliam dire che l'intervenuta produzione o sottrazione di calore ci rivela una modificazione pur intervenuta nello stato fisico o nello stato chimico delle molecole dei corpi posti in conflitto.

Ma, appunto, col dire ciò, noi implicitamente riconosciamo che, oltre l'energia termica propria della così detta molecola fisica, e correlativa alla di lei temperatura assoluta sussiste un'altra forma di energia più intima, quella che è propria sia dei punti fisici, costituenti la molecola medesima (gli atomi dei chimici), sia dei punti eterei, costituenti ciascun punto fisico. E queste energie più intime delle molecole possono talora essere ragguardevolissime, come ce ne fanno prova le notevoli calorie di combinazione di alcuni composti.

25. Pertanto ci crediamo autorizzati a ripetere (§ 15) che la fisica moderna, molto probabilmente, non ha esaurita la serie delle risoluzioni de' sistemi cosmici nei molteplici sistemi subordinati, che in realtà li costituiscono.

Ciò nondimeno le nostre cognizioni, entro dati limiti, risultano abbastanza fondate, per modo che col calcolo possiam prevedere il risultato dai dati conflitti di corpi, in quanto le manifestazioni da noi considerate in questi conflitti dipendono da perturbazioni spinte sino a quell'ordine de' sistemi subordinati, la cui parziale energia (riferita al centro del sistema), venne già determinata con accurate sperienze.

26. Ci siamo un po' dilungati in queste considerazioni per chiarire il precedente nostro concetto basato su la previsione galileana, che assai probabilmente la scienza giungerà man mano ad interpretare le così dette *energie di posizione* col mezzo delle *energie cinetiche* delle parti costituenti successivamente quei sistemi subordinati e meno complessi, de' quali ogni corpo è formato (1).

Pavia, Ottobre 1881.

Prof. GIOV. CANTONI.

(1) Invece il MAXWELL, benchè si mostri incline verso la predetta opinione, non è però risoluto nello accoglierla.

I SEMINARI E LA CONCORRENZA CLERICALE

NELL'ISTRUZIONE PUBBLICA

I.

Che i seminari e l'insegnamento clericale facciano oggi una grande e pericolosa concorrenza tanto all'insegnamento laico privato quanto all'insegnamento ufficiale, non v'è chi lo neghi. Nelle mani del clero l'insegnamento non è fine ma mezzo. È il mezzo come diffondere nelle menti adolescenti ed abbarbicare di buona ora i dogmi della fede; è il mezzo come sviluppare per vie dirette od indirette un insieme di sentimenti, che, presto o tardi, devono venire in conflitto coi sentimenti di ciò che chiamasi la modernità laica o civile. Il clero sa troppo bene che esso è stato vinto; che è stato vinto da un insieme di forze che noi chiamiamo la civiltà, e ch'esso denomina corruzione e male. Ma, come tutte le istituzioni animate e sorrette dalla fede, il clero spera di riprendere l'ascendente sociale perduto; spera una rivincita sulla modernità laica e civile; e sebbene i maggiori aiuti il clero li aspetti dal cielo, tuttavia esso non istima bene starsene colle mani in mano. Le abitudini degli ecclesiastici; la natura del loro ufficio, che li lascia liberi buona parte del giorno; l'assenza in essi di molti bisogni sociali, per cui possono contentarsi di piccolissima mercede per lavoro considerevole; la costituzione gerarchica, che concede al vescovo la scelta de' più adatti su un gran numero ed all'eletto, insieme all'obbligo d'ubbidire, crea mille speranze terrene e celesti; insomma queste ed altre condizioni di fatto rendon oggi facile al clero far concorrenza al mondo laico e civile nella privata e pubblica istruzione. In Italia ed altrove si può dire che sia questa l'esclusiva preoccupazione del clero più intelligente, che sia il programma suo meglio delineato; programma, è vero, modesto nelle apparenze, ma assai importante nella so-

stanza. Giacchè l'uomo in fine è derivazione del giovane, il giovane del fanciullo, e l'educazione e l'istruzione sono gran parte della vita in un popolo civile. In Italia oggi il clero ha amici e collaboratori consci od inconsci nell'insegnamento superiore. E che altro sono i metafisici di certe scuole? Ha collaboratori nei comuni, ove, per non dire d'altri, ha per sè la larga famiglia delle suore insegnanti. Nondimeno la principale opera sua il clero la riconcentra nell'istruzione media classica. Ed anche in ciò a me pare che vi sia accorgimento. Perchè se l'istruzione primaria ha base larghissima; pure, per ragione dell'età degli alunni, la propaganda clericale in queste scuole non potrebbe mai sorpassare le forme di un vuoto meccanismo. L'insegnamento superiore poi, pel progresso delle cognizioni e per lo scopo col quale sono impartite, ha oggi una forma sì tecnica, che sarebbe quasi impossibile al clero d'interessare le menti alle sue dottrine nelle aule universitarie. Invece nell'insegnamento medio v'è da far bene e da sperar bene. Quivi s'incontrano i rampolli delle classi dirigenti; quivi un insegnamento lungo di otto anni (ginnasio e liceo) lascia del buon tempo per modellare gli spiriti: quivi insomma con successo si possono istillare quelle convinzioni, che poi dominano tutta quanta la vita.

Nè credasi che noi esageriamo. Niente affatto: le cose stanno in questi termini. Molti seminari si son messi su l'istesso piede dei ginnasi e dei licei, e la restaurazione seminaresca procede alacremente in tutta Italia. Anche nei seminari oggi s' insegna storia, geografia, fisica, storia naturale: anche nei seminari sono stati adottati per le lingue classiche le stesse grammatiche e gli stessi libri degli istituti governativi. In molti seminari le ispezioni governative hanno trovato tutto in regola dal punto di vista didattico; nè forse doveano guardare altro o si poteva guardare altro in un' ispezione di poche ore. Tantochè ogni giorno viene sempre più sparendo qualsiasi differenza di prestigio tra l'insegnamento pretile e l'insegnamento laico privato e pubblico. Principii liberaleschi di tolleranza sconfinata; pregiudizi delle famiglie; esenzione da tasse; minori spese, ecc. tutto torna a vantaggio dei seminari. Che se molti dei loro alunni non passano gli esami, qualcuno ne dovrà pur passare. Eppoi per quelli che non passano non v'è modo di gridare all'odio dei professori governativi, al loro materialismo ed ateismo? E le famiglie vi credono e tutto quindi finisce per tornare a vantaggio dei seminari.

Ebbene, di questo stato di cose è necessario cercare le ragioni fondamentali. Domandiamoci: come va che il clero moralmente e civilmente scaduto, può oggi far concorrenza non solo all'istituto laico privato, ma alle scuole liceali e ginnasiali dello Stato? È forse scaduto in tutto meno nella sua abilità pedagogica? Si giova esso solo dell'ignoranza delle famiglie o trova anche un potente appoggio nella natura dell'odierno insegnamento che impartisce lo Stato?

II.

Senza dubbio la storia delle società moderne ci mette in grado di intendere la concorrenza che fa oggi il clero nell'istruzione pubblica e privata. Le società moderne son sorte sul tronco medioevale della teocrazia ecclesiastica, e il distacco tra i nuovi elementi sociali e gli elementi vecchi si venne compiendo più in relazione ai bisogni e agli interessi materiali di alcune classi od individui, che in relazione all'insieme dei fatti morali e alla vita intima dei popoli. Non dico che le cose avessero potuto andare altrimenti; no. Le riforme della vita morale, le riforme che tengono, dirò così, alla logica intima delle coscienze, sono ultime e non prime; e perchè le idee morali di un'epoca siano travolte bisogna aspettare che l'epoca che le succede sia di già molto innanzi. Difatti — e mi fermerò a qualche esempio — le monarchie assolute, sebbene francate materialmente dalla teocrazia, ne conservarono nondimeno il fondo etico: il diritto divino; e da ciò seguiva che il clero o il potere religioso dovesse essere sempre la principalissima istituzione educatrice in tali monarchie, dovesse di diritto o di fatto esserne la base. Andando innanzi, alle monarchie assolute succedono le monarchie costituzionali; alla grazia di Dio la grazia di Dio e dei popoli. Ma la vita nuova era rudimentaria, la vita vecchia forte dell'autorità dei secoli; e il fondo morale dei sentimenti popolari rimaneva quindi, malgrado la nuova affermazione del diritto, nelle stesse condizioni di prima. E così andando innanzi nella storia moderna vediamo staccarsi dal fondo medioevale la sociabilità, la vita artistica, scientifica, politica; ma il fondo morale subisce ben poche e insignificanti modificazioni. Ora è precisamente questo fondo morale immutato nei popoli moderni, che alimenta la concorrenza che ci fa oggi il potere religioso nell'educazione e nell'istruzione; è precisamente questa coscienza etica comune al mondo moderno e al mondo medioevale, che, malgrado

le tante differenze dell'odierna vita civile, tiene soggetti gli spiriti al potere sacerdotale.

Ma a questa, dirò così, ragione generale ve n'è da aggiungere altre speciali ed una specialissima per l'Italia.

L'ultima nostra rivoluzione politica fu certamente fatta con molto accorgimento pratico, però s'esagerò il sentimento religioso delle nostre masse, s'esagerarono i pericoli della caduta del dominio temporale dei papi. E per tali esagerazioni parve necessario agli uomini che assodarono la nostra rivoluzione, di dover trarre a sè una parte del clero; e perchè il clero non poteva essere allogato altrove che nell'istruzione pubblica, l'istruzione pubblica diventò — massime in alcune provincie — un secondo canonicato dei così detti preti liberali. Aggiungete che pel modo come furono ordinati i nostri ginnasi e i nostri licei, il prete non trovava nulla in essi che stuonasse colla sua coscienza. In fondo, salvo poche variazioni, il ginnasio ed il liceo conservavano il tipo dei seminari, dei vecchi collegi dei Gesuiti, degli Scolopi, dei Barnabiti e via dicendo. È vero che entrava nel liceo un po' di scienze; ma queste erano ridotte a meschinissime nozioni e a pure forme descrittive. È vero che lo Stato carezzava il classicismo con intendimento diverso da quello con cui l'avea trascinato per le scuole il clero, e che intendeva col classicismo di contrapporre il mondo umano al teologico e farne mezzo per lo studio dell' idealità umana e del reale; ma lo scopo che proponevasi lo Stato era troppo elevato per l'età degli alunni dei ginnasi e dei licei; era troppo elevato anche per la quantità di materie che dovevano essere insegnate in quelle scuole. Quindi e perchè l'insegnamento ufficiale tornava dopo il 1860 infarcito di preti e frati, e perchè l'ordinamento dei ginnasi e dei licei tornava poco diverso da quello dei seminari e dei collegi ecclesiastici, la concorrenza del clero all'insegnamento ufficiale o all'insegnamento civile privato, risultava direttamente ed indirettamente stimolata, agevolata, favorita. Questa concorrenza anche oggi è tutt'altro che al suo apogeo: essa sale e restando le cose come ora sono, tutto ci porta a dire che salirà. In fondo i padri di famiglia han finito per ragionare così: — Nei seminari si fa quello istesso che si fa nei ginnasi e nei licei. Negli uni e negli altri si comincia da *rosa rosae;* negli uni e negli altri si fa stralcio di frasi del trecento e del cinquecento per imparare a scrivere; di là e di qua è più bravo chi fa meno sconcordanze o riesce a carpire il senso da un periodo di latino. Eppoi

i professori di ginnasi e licei non sono in gran parte gli stessi professori di seminari e di collegi? Dunque se l'educazione dei seminari ci obbliga a minori spese, se essa ci lascia più tranquilli nelle coscienze, perchè non preferire i seminari ai ginnasi e ai licei?

III.

Sommariamente a me paion queste le cause fondamentali, che alimentano oggi la concorrenza del clero nell'istruzione pubblica. Possiamo noi liberarci da una tale concorrenza? Possiamo noi, movendoci nel campo della libertà e non obbedendo che ai principii della pedagogia scientifica, indicare i mezzi per renderla a mano a mano minore e farla quindi cessare del tutto?

IV.

Lo Stato non ha il diritto di chiuder la bocca a nessuno e neanche al clero. Il diritto d'insegnare è parte intima della personalità giuridica moderna, e il prete perchè prete, il vescovo perchè vescovo non per questo cessano d'essere persone e cittadini dello Stato. D'altra parte il giacobinismo non conduce a vittorie durature. So che lo Stato potrebbe domandare al clero delle garanzie per l'esercizio del suo diritto all'insegnamento; ma io penso che i diplomi d'abilitazione — oggi così facili a concedersi in certe università — invece di scemare la concorrenza l'aumenterebbero. I rimedi, se non mi sbaglio, dovrebbero essere di ben altra natura, e credo che si assommino tutti in questi principii: — staccare la modernità dalla teocrazia medioevale in tutte le forme dell'educazione e dell'istruzione: mettere in corrispondenza ai bisogni dei tempi, alla nuova coltura e alle esigenze della pedagogia scientifica l'ordinamento dei ginnasi e dei licei, in cui appunto la concorrenza clericale è maggiore.

E veramente, se causa principale della concorrenza che ci fa oggi il clero nell'istruzione pubblica è l'imperfetta elaborazione morale dell'epoca moderna, la quale mentre è rinnovata in sensibili proporzioni per tutto ciò che si attiene alla sociabilità, all'industria, alla vita estetica e scientifica, resta poco meno che intatta ne' suoi concepimenti etici; ne segue che sarà sempre impossibile allo Stato vincere una tale concorrenza, se prima tutte le sue istituzioni educative non sieno moderne non solo nella forma

ma nella sostanza, e mirino a svolgere la coscienza morale dei nuovi tempi. Finchè il nostro ordinamento scolastico estende l'obbligatorietà dell'istruzione e dell'educazione ai nove anni, ad un periodo di vita cioè in cui poco si sente e s'intende, ad un periodo in cui nè le vocazioni, nè lo svolgimento psichico sono tali da poter in esso stampare orme durevoli: finchè la scuola, anche raddrizzata dai nuovi metodi, resta un puro campo teorico e per nulla influisce su le abitudini al lavoro e tende ad aumentare il valore di esso: finchè le istituzioni scolastiche non svolgano nell'animo degli alunni l'ideale umano in opposizione alle idealità trascendenti, e assicurino le coscienze che l'idealità umana è tal forma d'ideale dinanzi a cui tutti gli altri ideali sono abbozzi o schizzi incompiuti; l'etica del clero, sorretta dall'autorità dei secoli e dalla forza dei pregiudizi, con o senza catechismo nelle scuole, con o senza i padri spirituali nei convitti, colle cattedre teologiche o no nelle università, rimarrà incolume; e noi saremo moderni nelle esteriorità della vita, non nelle parti più vive e potenti dell'animo. Con scuole come le nostre, che sono elementari ma non popolari, e che per voler essere al tempo stesso le une e le altre creano un vero *caos* didattico; con scuole che coltivano lo spirito e non influiscono direttamente sulla pratica; che si aggirano in formole ma che poco o punto educano, e anche quando educano non raggiungono i profondi convincimenti dell' animo; quale meraviglia che il clero trovi in siffatto ambiente scolastico le condizioni favorevoli per farci nell'insegnamento una grande e pericolosa concorrenza? Ponete invece un ordinamento scolastico, ove l'obbligatorietà dell' educazione e dell' istruzione s' estenda anche a quel periodo della vita in cui le vocazioni si rivelano e il pensiero ed il sentimento sono nel loro vigore: ponete scuole che non si assorbano in magri precetti ma influiscano su la vita reale del popolo: ponete scuole che non vivano solo nella didattica ma si propongano con mezzi adatti di formare le abitudini del lavoro; e allora alla concorrenza clericale verrà lentamente mancando la sua base. I seminari non si possono chiudere con una legge: i seminari, come tutte le istituzioni non vitali, occorre farli intisichire. Ma nessuna istituzione intisichisce senza promuovere intorno ad essa altre istituzioni più consentanee all'indole dei tempi, e che non possono vivere che a suo danno. La pedagogia oggi non dev'essere scientifica solo nella forma; dev'essere scientifica nella sostanza e perciò dev' essere sociale. Bisogna considerare le scuole per rispetto alla

pratica, non dimenticando che lo scopo pedagogico non è la coltura ma l'azione; e che i buoni metodi sono una parte non un tutto, e che scuola veramente feconda è quella che schiude ed alimenta gl'ideali veri della vita.

V.

Ma noi dicemmo che altre cause della concorrenza che ci fa oggi il clero nell'istruzione pubblica erano l'abbondanza dei preti nelle scuole ufficiali e la natura stessa dell'ordinamento dei nostri ginnasi e licei.

Ora io non nego al prete, al frate, alla suora il diritto di insegnare ed educare come loro meglio talenta; ma altro è che il prete, il frate, la suora insegnino, altro è che essi insegnino a modo loro pagati dal bilancio dello Stato o da bilanci approvati dalle autorità dello Stato. Quando si sa che i funzionari religiosi sono in dipendenza dalle autorità ecclesiastiche e che se per poco si allontanassero dalle loro istruzioni sarebbero anatemizzati; quando si sa che la Chiesa oggi è in aperta guerra colla società civile e che il conflitto non volge su cose accidentali ma su essenziali e inconciliabili; la necessità di laicizzare l'insegnamento ufficiale non include nè un'offesa al sentimento religioso nè una violazione ai diritti del cittadino; ma è soltanto un effetto necessario di un beninteso sentimento di conservazione, è niente di più che un omaggio reso alla volontà della maggioranza. Lo Stato oggi si trova per rispetto all'elemento clericale stanziato nei bilanci dell'istruzione pubblica in una posizione falsa e piena di equivoci. Difatti come può esso coscienziosamente domandare che impartiscano educazione civile, che ispirino sentimenti umani coloro che ritengono la società teocratica la migliore delle società, che vivono in sentimenti diversi dai nostri e considerano un dovere sacrificarsi per essi? Domandate al prete o alla suora che vi dichiarino di non riconoscere nell' insegnamento altra autorità che l'autorità della legge, ed essi o vi abbandonano o sono abbandonati dalle podestà ecclesiastiche. È vero che lo Stato non ha il diritto di combattere alcuna credenza, che ha il dovere di riconoscere l'eguaglianza di tutti i cittadini: ma se non ha diritto a combattere la credenza, ha pure il dovere di non far servire una speciale credenza a scalzare la società civile; se ha il dovere di riconoscere in tutti gli stessi diritti, non può neanche far servire il diritto di alcuni di nocu-

mento al diritto di tutti. Finchè la suora ed il prete sono in dipendenza dalle autorità ecclesiastiche, la loro presenza nell'insegnamento pubblico costituisce un'offesa alla volontà delle maggioranze e al loro diritto che lo Stato dovrebbe custodire. Nè si dica che la posizione del clero nell'insegnamento ufficiale è per lo meno eguale a quella d'insegnanti atei, materialisti, socialisti o internazionalisti. Niente affatto. Qui abbiamo a fare con dottrine scientifiche il cui valore è saggiato dalla discussione: qui non v'è appello a verità sovrumane, ma a verità di ragione. Invece ufficio dell'ecclesiastico non è la discussione: suo ufficio è insinuare l'indiscutibile, e l'indiscutibile affermare come vero assoluto, eterno, immutabile, sopraumano. Talchè non è neanche col libertismo delle opinioni che può essere giustificata la presenza del clero nell'insegnamento pubblico, come non può essere giustificata coi principii del diritto e della politica.

VI.

Però la causa che più direttamente favorisce la concorrenza che ci fa oggi il clero nell'insegnamento medio, risiede nell'attuale ordinamento dei licei e dei ginnasi.

Ma prima di tutto guardiamo un po' nelle sue parti fondamentali l'ordinamento dei seminari.

Che si propone la Chiesa coi seminari? Il suo scopo è patente: il seminario è la preparazione, è il tirocinio alla funzione religiosa. L'ordinamento adunque dei seminari sarà relativo al contenuto della religione; sarà relativo ai bisogni dell'educazione ecclesiastica. Ma la Chiesa che è essa nel suo contenuto? La Chiesa è domma. Dunque l'ordinamento de' seminari, come preparazione alla funzione ecclesiastica, dovrà essere per ciò che riguarda l'insegnamento formale, mnemonico; per ciò che si riferisce all'educazione dovrà essere scuola di sudditanza e di passività mentale. E perchè la Chiesa come istituzione terrena è bilingue, quindi due sono le lingue che s'insegnano nei seminari, la greca e la latina; quella più di questa in Oriente, questa più di quella in Occidente. La nazione non esiste per la Chiesa; non ha per essa un valore speciale. E per ciò nei seminari la lingua nazionale è poco meno di un intruso, ha importanza accessoriissima, e non ne occorre al prete che quel tanto indispensabile per comunicare coi fedeli della sua nazione. La Chiesa fattasi nei tempi di mezzo

amica della filosofia greca — Platonismo ed Aristotilismo — coordinò alla religione certe forme di filosofare. Coordinazione intrinseca? No, perchè impossibile colla natura istessa del domma; ma coordinazione estrinseca. Quindi nei seminari insegnamenti di metafisica e logica che si fermano ad elementi esteriori della conoscenza, e che lasciano la ragione al di fuori del contenuto reale delle cose. E colla metafisica, si sa, può stare un po' del naturalismo vecchio o anche del nuovo, purchè il naturalismo resti circoscritto alla descrizione esteriore dei fenomeni e non vada là dove l'andare è interdetto dal contenuto stesso della religione che è suprema spiegazione. E colla metafisica può stare un po' di psicologia, di quella tale psicologia, s'intende, che s'incarica di difendere la natura dell'anima secondo le ragioni della fede. E così considerato l'ordinamento dei seminari, esso non solo risponde bene alla natura del contenuto della religione, ma risponde a meraviglia alle esigenze dell'educazione del prete. Il prete vive sulla terra, ma per interessi non terreni; è nel mondo, ma il suo spirito deve esserne fuori, perchè la fede sola e una beatitudine ultramondana rappresentano a lui il valore dell'esistenza. Quindi la sudditanza della mente al domma e la sudditanza della vita individuale al congegno gerarchico richiedono una profonda rassegnazione mentale; richiedono un'educazione passiva; richiedono che tutto sia modellato su un tipo unico, e che di vocazione individuale non ve ne sia se non quanto è compatibile colla tradizionale interpretazione dei libri sacri e colla Chiesa che resta immobile come i suoi dommi. Sicchè l'ordinamento dei seminari ritrae in tutto la natura della Chiesa; anzi dobbiamo dire del seminario che esso non poteva essere meglio conforme alla natura del domma e alle esigenze dell'educazione ecclesiastica, e che anche pedagogicamente la Chiesa ha raggiunto nelle sue istituzioni una perfezione che manca a molte istituzioni pedagogiche delle società civili.

Difatti, sebbene tanto diversi i seminari dai ginnasi e dai licei per lo scopo, sebbene tanto diversi per le esigenze educative, pure si resta sorpresi incontrando tanto nei seminari quanto nei ginnasi e ne' licei le istesse linee generali di ordinamento; incontrando cioè negli uni e negli altri un'istruzione formale e mnemonica ed un'educazione passiva. Lo Stato, è vero, non ha dommi cui preparare le menti; ma quando la coltura generale la si circoscrive ad elementi esteriori e slegati, si enuncino o no nelle scuole i dommi, la coltura va a metter capo al dommatismo. Se si

lascia mancare a giovani di 18 o 20 anni un concetto razionale della vita, indirettamente si conferma il concetto irrazionale che ne hanno. Chi guardi la storia del nostro liceo trova che quando direttamente non si son fatti servire certi insegnamenti a puntellare dei dommi religiosi, si ha avuto sempre nondimeno gran cura ad esigere che nessuno insegnamento riuscisse a toccare quistioni vitali. E ciò, malgrado che di tutte le leggi pedagogiche nessuna sia più chiara di quella che domanda da ogni età i prodotti che le son proprii; e ciò, malgrado che, dimezzando nelle sue parti sostanziali la coltura generale, la si rendesse superficiale e disadatta al bisogno dei tempi. Si dirà che certi aspetti della coltura è l'università che deve svolgerli! Errore. L'università non è coltura generale ma coltura speciale e professionale; e a meno di escogitare un nuovo riordinamento universitario, ciò che non s'impara quanto a coltura generale nei licei non s'impara nelle università. Parimenti risulta formale l'insegnamento dei ginnasi e dei licei, considerando quel tanto di scienze che vi si studiano; giacchè pel modo come v'è distribuita la coltura scientifica — raggruppata quasi tutta nel liceo — una tale coltura non può andare oltre la descrizione dei fenomeni; senza dire poi che il carattere formale e mnemonico v'è evidentissimo per la prevalenza dello studio delle lingue classiche. È vero che alla letteratura nazionale è fatta larga parte; ma chi non sa che nei programmi anche questo insegnamento ha di mira più la storia della lingua e delle opere letterarie che lo studio dell'uso vivente della lingua o la formazione dello stile nuovo? Talchè l'insegnamento dei ginnasi e dei licei, è come quello dei seminari, più passivo che attivo; come quello dei seminari, non lascia materie facoltative e che diano campo a rivelare le vocazioni; come nei seminari, educa alla sudditanza mentale. Nessuno, io credo, potrà negare che i caratteri fondamentali non sieno identici nell'uno e nell'altro Istituto, ed è proprio questa identità di tipo che favorisce la concorrenza che ci fa oggi il clero nell'insegnamento medio-classico.

VII.

Ebbene: se il seminario risponde benissimo allo scopo ecclesiastico, il ginnasio ed il liceo non rispondono punto allo scopo civile: se l'uno si conforma alla coltura teologica, gli altri non rispondono affatto alla coltura moderna. Il ginnasio ed il liceo,

secondo la mente del legislatore e l'organizzazione pedagogica dei popoli moderni, dovrebbero dare la coltura generale per sè; dovrebbero darla ai figli delle classi privilegiate, ai quali la fortuna delle famiglie permette di non realizzare presto il lavoro mentale dei figliuoli in valore sociale e di potere invece ascendere alle più importanti professioni sociali. È questo lo scopo di tali istituti, scopo che per primo esige razionalmente che l'istituto secondario classico sia da una parte coordinato alla scuola primaria od elementare, e dall'altra, dando la coltura generale, torni di preparazione all'insegnamento superiore. Ma vi ha questa coordinazione? Dà esso l'istituto classico una coltura generale? È veramente questa coltura necessaria alle grandi professioni sociali?

M'ingannerò, ma a me pare che malgrado i tanti e tanti difetti quello che oggi v'ha di meglio nell'insegnamento pubblico e che è più vicino a raggiungere importanti perfezionamenti sia la scuola elementare. Nella scuola elementare si sono attuate in questi ultimi anni delle riforme importanti; e quando la scuola primaria sarà il tronco da cui muoveranno i rami per la coltura popolare e secondaria; quando ridotti in proporzioni più modeste certi insegnamenti si avranno i mezzi come praticamente applicare i nuovi metodi, la scuola primaria sarà addirittura la migliore istituzione pedagogica del nostro paese. Tuttavia, guardando la scuola elementare come ora è, possiamo noi dire che vi sia coordinazione cogli istituti secondari e col ginnasio in ispecie? Una tale coordinazione manca per tutti gl'istituti, ma forse per nessuno istituto manca tanto quanto per il ginnasio. Difatti, mentre nella scuola elementare si pone ogni studio a formare la coltura realistica, a svolgere il cervello del fanciullo colle osservazioni di cose sensate, ad alimentare l'attenzione coi fenomeni naturali che lo circondano; nel ginnasio le buone tradizioni della scuola elementare si spezzano bruscamente; anzi vi è nel ginnasio addirittura un cangiamento di fronte. La realtà viva, il sensato, il fenomeno naturale non sono materia di studio nel ginnasio. Nel ginnasio si incomincia dalla grammatica latina e dai trecentisti: pensiero e parola diventano qualche cosa di morto e di vago. Ma domandiamoci; quale preparazione anche esteriore ha nella scuola elementare lo studio del latino delle prime classi del ginnasio? Son forse gli alunni della scuola elementare tanto innanzi nella coltura dell'italiano da poter prendere a studiare con profitto una lingua morta, o tanto innanzi nell'uso della loro lingua da poterne intraprendere uno studio storico?

È forse quella l'età più atta per riflettere su forme scheletriche grammaticali o più propizia pei penosi esercizi del vocabolario? Oggi — e pochissimi se ne scandalizzano — non si vuole la grammatica italiana nella scuola elementare; guai però a chi dicesse il latino dover essere sbandito per lo meno dalle prime classi del ginnasio. E questa coordinazione, che manifestamente non v' è tra la scuola elementare e il ginnasio, non v'è neanche tra il liceo e l'università, a meno che non si creda formare l'università la facoltà di lettere e filosofia, scambiando la filosofia per la vecchia metafisica. Per tutte le altre facoltà, la medicina, la giurisprudenza, l' ingegneria dov' è la coordinazione? È proprio difficile vedere questa coordinazione colla prevalenza che è data in tali istituti alle lingue classiche. Notate: se un tale vuol concorrere ad una cattedra universitaria di filosofia, di economia o di analisi superiore, a costui non si domanda una prova speciale di greco e di latino, e s'è tutti persuasi che si può essere filosofo, economista o matematico insigne senza conoscer di greco e di latino. E perchè dunque a chi deve apprendere una scienza si domanda quello che non si dimanda a chi deve insegnarla, se realmente la coltura classica è parte integrale della coltura scientifica? Ma ci si dirà: — la coltura classica non è coordinata all'insegnamento superiore nel senso esteriore e meccanico che voi dite; la coltura classica è coordinata all'insegnamento superiore in un modo assai più intimo. Essa v'è coordinata nel senso che serve all'armonico svolgimento delle attività psichiche di quei giovani che devono incamminarsi alle carriere superiori; essa v' è coordinata in quanto forma le abitudini pel lavoro mentale. Talchè non è per ragioni oggettive che il latino ed il greco costituiscono lo scopo principalissimo dei ginnasi e dei licei, ma per ragioni, direm così, soggettive e che tengono alla formazione psichica e non alla quantità e qualità delle cognizioni apprese. Quell'amore del vero, perchè vero, ch' è tanta parte della lena di chi deve dedicarsi agli studi superiori; quel sentimento della giustizia, della legge, della maestà dello Stato, che formano tanta parte dell'educazione di chi deve dedicarsi alle altre professioni sociali, dove apprenderli meglio se non negli scrittori della Grecia e del Lazio? Ora queste ragioni sono senza dubbio assai belle; ma disgraziatamente esse sono troppo aeree. Nessuno ha mai messo in dubbio il valore educativo delle letterature classiche; ma la questione non è codesta: la questione è se questo valore educativo si rag-

giunge o è raggiungibile nei ginnasi e nei licei, o se invece non è raggiungibile un valore educativo maggiore di quello che ora si ottiene colla prevalenza delle lingue classiche, usando invece altre materie di studio. Basta dare uno sguardo alle versioni dall'italiano in latino o alle traduzioni dal greco fatte per la licenza liceale con sei ore di tempo (e non sono solamente sei) concesse agli alunni e l'uso dei vocabolari; basta, dico, guardare non le prove di quelli che non passano gli esami, ma di quelli che passano per accorgersi che la coltura classica dei licei non può agire sull'educazione scientifica e sociale nei modi ampollosi secondo i quali si raccomanda. O è forse la pratica dei vocabolari e lo studio delle grammatiche che può ispirare il gusto dell'idealità greca o romana? Resta dunque a vedere se gli studi classici nei nostri ginnasi e licei agevolino lo svolgimento psichico; se essi fondino delle abitudini mentali di studio e di lavoro. Ma quanto a queste abitudini noi abbiamo una prova lampante che esse non si stabiliscono. Solo qualcuno dei tantissimi che escono dai licei continua gli studi classici; gli altri li buttano via come inutile fardello. E ciò che depone? Depone che quelle tali abitudini mentali non s'erano formate. E se n'intende anche il perchè. Un'abitudine mentale non sorge se essa stessa non diventa fonte di piacere. Ma perchè gli studi classici fossero fonte di piacere occorrerebbe che le scuole ginnasiali e liceali non restassero alla grammatica e al vocabolario, ma penetrassero lo spirito greco e romano, cosa a cui non si arriva nè si può arrivare nei licei. Quindi siffatti studi son tenuti dritti dai regolamenti, a siffatti studi si piega la nostra migliore gioventù solo per la necessità degli esami; in tali studi, non cumulandosi emozioni piacevoli, non riflettendosi interessi e bisogni reali — come accade per le lingue moderne — tutto finisce insomma per risolversi in un vuoto meccanismo. Si noti poi che la Chiesa nello studio delle lingue classiche era molto più ragionevole di noi. Essa voleva raggiungere degli scopi assai modesti, un po' di latino e di greco spurio: — la Chiesa non ha avuto mai gli alti ideali o meglio le illusioni che abbiamo noi.

VIII.

D'ordinario si sente dire che il positivismo è nemico giurato del classicismo, ma anche questo è un errore. Il positivismo non combatte il classicismo perchè classicismo; combatte il classicismo

che s'arroga il titolo di rappresentare da se solo, se non tutta, gran parte della coltura generale nelle nostre scuole. E veramente come puossi sostenere che gli studi classici rappresentino oggi tutta o gran parte della coltura generale? Per carità, non facciamo di questa parola coltura generale una vuota astrazione. Che vi debba essere un istituto di « coltura generale » è indiscutibile, perchè abbiamo nella società delle alte professioni sociali alle quali occorre una lunga preparazione, e perchè vi hanno famiglie con capitali accumulati da potere spendere molto pe' loro figliuoli e molto aspettare prima che essi esercitino una professione. Un tale istituto dunque è nella sua sostanza intellettualmente aristocratico ed economicamente privilegiato; e se ora i figli del popolo vi accorrono, ciò nasce da altre cause: nasce dalla mancanza di vera scuola popolare e dal numero scarsissimo degli istituti tecnici. Se però un istituto di coltura generale ha ragione di sussistere, resta a farci una giusta idea di quello che debba intendersi per coltura generale in una data epoca storica, in un dato periodo. Ora, chi considerando lo svolgimento delle scienze; chi conscio delle intime relazioni stabilitesi fra la scienza e l'industria; dei sentimenti, che si muovono nell'arte nuova; degli attuali bisogni della vita pubblica, può ritenere parte principale della coltura generale le lingue classiche? Le lingue classiche potevano essere buona parte della coltura generale appena appena nei tempi più bui del medio evo. Come si potrà dire educato alla coltura generale chi è estraneo al mondo in cui vive, alla scienza che dirige le produzioni che lo circondano, e a tutto ciò che agita la società nostra? — Coltura generale invece sarebbe quella che mettesse in grado anche un uomo che fa gli studi di matematica, di sapere gli elementi generali della anatomia, della fisiologia, dell'igiene; che mettesse in grado chi fa gli studi di medicina, di sapere i principii dell'economia politica, della sociologia e del diritto; chi fa gli studi della giurisprudenza di conoscere anche le leggi principali della meccanica, gli avvenimenti più importanti del cielo e della storia terrestre; chi si dedica agli studi di scienze naturali, di non ignorare le cose principali della storia dei popoli, delle loro arti ecc. e tutti poi di non cadere dalle nuvole se interrogati intorno al più semplice dei tanti fenomeni che ci circondano. Questa sì a me parrebbe coltura generale atta a segnare idealmente l'ascendente di una classe su altre classi sociali; e che mentre tra professioni diverse

terrebbe un fondo comune omogeneo, preparerebbe agli studi propri di ciascuna professione. Questa coltura organata negli otto anni del ginnasio e del liceo non porrebbe capo ad una infeconda ginnastica mentale, ma allo sviluppo armonico del cervello con cognizioni importanti e necessarie. Intanto, finchè la coltura generale che deve impartire il ginnasio ed il liceo non sarà intesa ed organata scientificamente e secondo i bisogni de' tempi, il ginnasio ed il liceo serberanno sempre il tipo del seminario: finchè lo Stato non farà rettamente uso del suo diritto e affiderà l'educazione e l'istruzione civile a persone che sentano la civiltà e l'amino, noi non avremo mai omogeneità nelle nostre idee e nei nostri sentimenti; finchè le scuole tutte si fermeranno all'esteriorità e al formalismo, e lascieranno immutati i concepimenti fondamentali delle coscienze, il medio-evo regnerà sempre nel fondo delle nostre anime: e finchè tutto ciò sussiste, la concorrenza clericale sarà grande nell'istruzione pubblica, anzi siamo noi che consciamente o inconsciamente la favoriamo in mille guise.

Bari (delle Puglie), Ottobre 1881.

S. F. De Dominicis.

RIVISTA SINTETICA

SUI FENOMENI E SULLA NATURA DELL'IPNOTISMO

In questi ultimi tempi l'operosità dei fisiologi e dei medici si è rivolta allo studio di quel complesso di fenomeni singolarissimi, che ha luogo durante uno stato speciale dei centri nervosi, prodotto artificialmente e che dicesi « ipnotismo o sonnambulismo provocato ». Da ogni parte, e specialmente dalla Germania e dalla Francia (1), vengono alla luce continue pubblicazioni sull'argomento, che già incomincia a destare interesse anche nei profani alle ricerce strettamente scientifiche; nè in Italia (2) mancano lavori importantissimi e degni di essere ricordati.

Per la nostra *Rivista*, la quale deve diffondere le dottrine che scaturiscono dallo studio obbiettivo dei fatti, abbiamo creduto opportuno di riassumere nel miglior modo possibile i risultati principali delle esperienze

---

(1) Heidenhain, *Der sogennante thierische Magnetismus. Physiologische Beobachtungen* Leipzig, 1880.

— Grützner, *Ueber die neueren Erfahrungen auf dem Gebiete des sogenannten thierischen Magnetismus.* — Centralblatt für Nervenheilkunde, Psych. und gerichtl. Psychopath. N. 10, 1880.

— Rumpf, *Ueber Hypnotismus.* — Deutsche med. Wochenschrift. N. 19, 1880.

— Berger, *Hypnotische Zustände und ihre Genese.* Breslau, 1880.

— Weinhold, *Hypnotische Versuche.* Chemnitz, 1880.

— Schneider, *Die psychologische Ursache der hypnotischen Erscheinungen.* Leipzig, 1880.

— Wundt, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Bd. II, 371. Leipzig, 1880.

— Richet, *Du somnambulisme provoqué.* — Revue philosophique Nov. et Déc. 1880.

— Preyer, *Die Entdeckung des Hypnotismus.* — Deutsche Rundschau, 1881.

— Regnard, *Sommeil et somnambulisme.* — Revue scientifique, N. 13, 1881.

— Richer, *Études cliniques sur l'hystéro-épilepsie.* Paris, 1881.

— Charcot et Richer, *Contribution à l'étude de l'hypnotisme chez les hystériques.* — Archives de neurologie, Juillet, 1881.

— Bourneville et Regnard, *Iconographie photographique de la Salpêtrière.* T. III, troisième partie. Paris, 1881.

(2) Maggiorani, *Influenza del magnetismo sulla vita animale.* Napoli, 1880.

— Seppilli, *Gli studi recenti sul così detto magnetismo animale.* Reggio nell'Emilia, 1881 (È uno dei migliori lavori storici e critici pubblicati recentemente).

— Tamburini e Seppilli, *Ricerche sui fenomeni di senso, di moto del circolo e del respiro nell' ipnotismo, e sulle loro modificazioni per gli agenti estesiogeni.* — Rivista sperimentale di freniatria, fasc. III, 1881.

sull'ipnotismo, le cui pratiche, a dir vero, rimontano fino al secolo scorso; ma noi, attenendoci alle conquiste ultime della scienza, eviteremo di entrare nella parte storica e di discorrere minutamente intorno a molte cose, che troverebbero luogo in apposita memoria.

L'ipnotismo o sonnambulismo provocato, od impropriamente « magnetismo animale », si presenta con sintomi svariati, che produconsi mediante speciali processi. Questi processi consistono nell'eccitare i nervi della vista, dell'udito e della sensibilità generale cutanea. — L'eccitamento della visione è abbastanza semplice: si fa fissare un oggetto posto sopra la fronte alla distanza di pochi centimetri, oppure s'invita la persona di esperimento a guardare fissamente gli occhi della persona che ipnotizza. Nell'uno e nell'altro caso l'eccitazione continua dei centri cerebrali, che sono in rapporto coi nervi ottici, conduce alla paralisi della spontaneità intellettuale, ed è in questa condizione psicofisiologica che risiede uno dei momenti causali dell'ipnotismo. — Gli eccitamenti acustici consistono in rumori continui (tic-tac dell'orologio, vibrazioni di un diapason, motivi musicali, ecc.), che agiscono sui nervi uditivi nel medesimo modo della fissazione di un oggetto sull' apparecchio visivo. Finalmente fra gli eccitamenti cutanei sono da mettersi in prima linea i così detti « passi magnetici ». S'intendono con questa parola quei movimenti lenti ed uniformi, che vengono fatti con le mani estese, dall'alto in basso, sul volto della persona di esperimento. Da questi passi non si sprigiona alcun fluido magnetico, come credevano Mesmer e i suoi seguaci, e come credono o dànno ad intendere ancora alcuni dei magnetizzatori di professione. Più conforme al vero ed ai postulati della scienza è l'opinione di un eminente fisiologo contemporaneo, l' Heidenhain, il quale considera i passi magnetici come deboli eccitamenti della sensibilità di contatto e della sensibilità termica. Infatti, le mani nel trascorrere sulla faccia producono un leggierissimo movimento dell'aria, che agisce come stimolo tattile, e determinano delle eccitazioni termiche, per la differenza di temperatura in cui esse si trovano rispetto al viso e pel grado, benchè minimo, di calore cui dànno origine. Altri, come il Richet, suppongono che nei così detti passi magnetici si sviluppino correnti elettriche debolissime, le quali siano la causa prossima della speciale modificazione che assume il sistema nervoso delle persone sottomesse all' ipnotismo. Questa ipotesi merita di essere tenuta in conto, poichè è già noto che i nostri tessuti sono sede di forze elettro-motrici, e che le correnti elettriche, come risulta da osservazioni cliniche diligenti, possono modificare la sensibilità, sì nei casi di anestesia isterica, che in quelli dipendenti da lesioni cerebrali.

È mestieri però avvertire che non tutti i fenomeni, cui accenneremo, si producono, eccitando gli organi dei sensi, nella stessa misura in tutte le persone ipnotizzate. Gli sperimentatori convengono nel dire che v'è una specie di educazione sonnambulica, cioè che vi sono alcuni individui meglio che altri opportunamente adatti all'ipnotismo. Inoltre quanto più spesso è stato provocato il sonno ipnotico, tanto più facilmente ci è dato vedere la maggior parte dei fenomeni nervosi, ciascuno dei quali manifestasi secondo l'intensità dell'esperimento. Così, per recare qualche esempio, nel sonno profondo o periodo di stupore è impossibile qualsiasi espressione

con atti o con parole: l'inerzia completa di tutti i centri nervosi impedisce ogni comparsa di sintomi nei vari dominii del moto, del senso e delle attività psichiche.

Tra i fenomeni di moto il primo che ci si presenta è la esagerata eccitabilità reflessa dell'apparecchio muscolare. Si sa come nelle condizioni normali della vita i nostri muscoli non siano giammai del tutto rilasciati, poichè, anche in quello che sembra riposo assoluto, le fibre muscolari mantengonsi in uno stato di leggiera contrazione che dicesi tonicità muscolare. Il fatto della tonicità muscolare è di natura reflessa. I fisiologi sono d'avviso che dalle fibre dei muscoli partano continuamente piccole scosse eccitatrici, delle quali l'individuo non ha coscienza: queste eccitazioni, per via dei nervi sensitivi, si propagano fino al centro midollare, e di là per altre vie nervose ritornano sotto forma di impulso motore ai muscoli medesimi, che si contraggono lievemente. Ora nell'ipnotismo, o sonnambulismo artificiale, la tonicità muscolare è molto aumentata. L'atto reflesso, che si determina eccitando col semplice toccamento, con lo strofinìo e con la pressione digitale anche in minimo grado un muscolo qualsiasi, è così energico da assumere tutte le apparenze di violenta contrazione, la quale, per la nota legge di irradiazione midollare scoperta dal Pflüger, può estendersi ai muscoli dello stesso lato del corpo e quindi a quelli del lato opposto. L'ipereccitabilità muscolare si disegna poi a caratteri rilevantissimi nelle donne isteriche, che cadono facilmente in una varietà di sonno ipnotico, cui lo Charcot diede il nome di *letargia isterica provocata.* I muscoli quivi si contraggono non solo per lo stimolo diretto, ma per lo stimolo fatto sui loro tendini e sui loro nervi, e la contrazione che ne segue talvolta può essere semplice, passeggiera, ma spesso si rivela in forma di contrattura permanente. Fra le meravigliose esperienze che si riferiscono alla ipereccitabilità neuromuscolare, ci sia permesso di accennare soltanto a quelle della trasposizione della contrattura. Il fenomeno va inteso nel modo seguente. Se facciamo, con eccitamento tattile, contrarre la mano destra dell'isterica ipnotizzata e poi avviciniamo una magnete alla mano sinistra, la contrattura o meglio le attitudini muscolari da un lato si trasferiscono all'altro. I fisiologi e i patologi hanno ravvisato in questo fenomeno l'analogo della trasposizione della sensibilità comune o specifica, la quale in alcune persone cambia di sede per opera dei metalli, della corrente elettrica, della carta senapata, e di altri agenti, che chiamansi appunto col nome di « agenti estesiogeni ».

È degna poi di speciale menzione la fenomenologia dell'ipnotismo unilaterale, che l'Heidenhain, il Grützner e il Berger descrissero per i primi. Eccitando ripetutamente dall'innanzi all'indietro la regione parietale sinistra, gli arti del lato destro diventano catalettici e all'individuo ipnotizzato riesce impossibile l'articolazione della parola; mentre agli eccitamenti della regione parietale destra segue la catalessi della metà sinistra del corpo, ma non si determina quella forma di afasia che dicesi atassica. Ciò perchè una zona determinata dell'emisfero cerebrale sinistro, secondo le ricerche fisiopatologiche, è sede del linguaggio articolato.

Nel dominio del senso, quando l'ipnotismo raggiunge un grado assai profondo, l'analgesia, ossia la perdita della sensibilità al dolore, è uno dei

sintomi più caratteristici. La pelle diventa completamente insensibile, e qualunque puntura non suscita alcuna reazione. A cagione di tale mutamento del sistema nervoso, molti chirurghi, e il Braid per il primo in Inghilterra (1840), usarono dell'ipnotismo come mezzo anestetico nelle loro operazioni. Ma nei primi gradi del sonno ipnotico la sensibilità dolorifica si conserva, sebbene più o meno indebolita, ed è molto difficile che svanisca del tutto. Talvolta v'è abolizione della sensibilità al dolore, mentre la persona ipnotizzata percepisce le impressioni di contatto: la qual cosa dimostrerebbe che le vie di conducibilità delle sensazioni tattili e dolorifiche non sono le medesime.

Ma soprattutto i fenomeni più strani sono quelli che si riferiscono alla funzionalità dei sensi specifici ed in particolar modo della vista. Quando l'ipnotismo non ha prodotto la completa scomparsa della coscienza dell'individuo, succede di osservare il crampo dell'accomodazione dell'occhio, pel quale vien diminuito il potere della visione a distanza e gli oggetti lontani non sono percepiti come prima. Oltre a ciò, è molto frequente riscontrare dei cangiamenti nella percezione dei colori, sia sotto forma di cecità completa, ed allora gli oggetti esterni sembrano di color grigio e non dànno luogo a fenomeni cromatici di contrasto, sia sotto quella forma speciale, per cui la persona di esperimento, in cambio del colore reale dell'oggetto, percepisce il colore complementare, ad es., il verde invece del rosso, oppure vede nello stesso tempo il colore dell'oggetto e il suo complementare, oppure prima l'uno e poi l'altro. Queste anomalie nella visione dei colori possono soltanto prodursi in un solo occhio nei casi di ipnosi unilaterale, e da un occhio possono scomparire e trasferirsi nell'altro mercè opportuni eccitamenti.

Rispetto alle modificazioni della sensibilità acustica, olfattiva e gustativa, le esperienze dimostrano che la prima d'ordinario si conserva intatta, anzi in taluni casi si esagera notevolmente, mentre le altre rimangono più o meno abolite, e gli stimoli anche energici non svegliano alcun fatto di sensazione.

Questo quadro complesso di sintomi, dei quali abbiamo discorso, sotto una luce più viva si riscontra nell'isterismo, che è una peculiare alterazione dei centri nervosi; e già i fisiologi e i patologi han fatto chiaramente vedere gli intimi rapporti che passano tra il sonnambulismo provocato e la grande neurosi isterica.

Ma i fenomeni psichici, che produconsi durante l'ipnotismo, meritano più degli altri tutta la nostra attenzione. Nella persona ipnotizzata si riesce col mezzo della parola a svegliare delle idee e delle immagini, che per la loro energia e vivezza sembrano reali: onde si determina quel fenomeno psicopatologico che dicesi « allucinazione », cioè a dire una vera e propria percezione senza obbietto esterno che serva da stimolo. Se alla persona caduta in ipnotismo si dice: *ecco un leone*, la persona vedrà l'animale, e dall'atteggiamento della sua fisonomia trasparirà l'inquietudine e il terrore. Questi fatti allucinatori, che si possono produrre artificialmente, diedero agio ai magnetizzatori di professione ed ai ciarlatani di illudere la buona fede della gente col misterioso spettacolo della chiaroveggenza, che in fondo risiede nella possibilità delle persone ipnotizzate di significare im-

magini ed idee, che, talvolta poco o punto conformi alle cose reali, si svegliano nel cervello anormalmente eccitato.

Un altro fenomeno strano è quello della suggestione. Se alle membra della persona ipnotizzata si dà un atteggiamento che stia in corrispondenza con uno stato affettivo (pietà, ira, umiltà, ecc.), si sveglierà il sentimento speciale, e la fisonomia della persona lo renderà manifesto. Le suggestioni si possono determinare non solo con le attitudini comunicate, ma anche con i gesti. Così l'attitudine impressa ai muscoli ed il semplice gesto di chi ipnotizza sono bastevoli a svegliare un gruppo di idee e di sentimenti, che corrispondono alle cause eccitatrici esteriori e che il sonnambulo rende, per così dire, obiettivi con l'attitudine del corpo e con la mimica dei muscoli del viso.

Tutto questo proverebbe che le energie intellettuali non sono spente del tutto negli ipnotizzati, ma conservano ancora la loro funzionalità, la quale ha bisogno di essere stimolata da cause esterne, non potendo mettersi in moto spontaneamente. E proverebbe inoltre che nei fenomeni psichici degli ipnotizzati non v'è in fondo nulla di straordinario e di soprannaturale, poichè in certe altre condizioni fisiologiche e patologiche dei centri nervosi noi troviamo fatti analoghi: basti ricordare i sogni, gli stadii iniziali di narcosi per etere e cloroformio, l'estasi, il sonnambulismo naturale, e la meravigliosa e multiforme varietà di sintomi che ci offre il grande attacco istero-epilettico così stupendamente descritto dalla scuola nevrologica francese. Non vogliamo infine tacere di un fatto, che è pur degno di studio, cioè a dire della possibilità che ha lo sperimentatore di far compiere all'ipnotizzato dei movimenti od anche degli atti complicati, come il camminare, il disegnare e via dicendo. L'ipnotizzato è un vero automa, che ripete tutto ciò che in lui vien risvegliato da una impressione acustica o visiva; i movimenti che egli riproduce con esattezza mirabile furono chiamati dall'Heidenhain « riflessi di imitazione ». Oltre ciò alcune persone durante il sonno ipnotico ripetono le parole e le frasi di lingue anche sconosciute, che vengono dette innanzi a loro. Anzi l'Heidenhain faceva ripetere delle frasi, parlando a voce bassa con uno stetoscopio in determinate regioni del corpo; mentre parlando in altre parti, anche più vicine all'organo acustico, non si otteneva alcun effetto. Tali fatti, benchè apparentemente anormali, avrebbero molti punti di raffronto con le esperienze di Goltz, il quale trovò che una rana, quando abbia distrutti gli emisferi cerebrali, gracida tutte le volte che si striscia col dito sovra la pelle del dorso.

Finalmente un problema psicologico importantissimo ci si presenta, ed è di sapere se e quanto le persone ipnotizzate ricordino allo stato di veglia ciò che è loro avvenuto od hanno fatto nel periodo di sonno artificiale. Indubbiamente nei casi di ipnosi assai profonda ogni ricordo è spento: restano i gradi intermedi, in cui la memoria può essere più o meno conservata, dando però al soggetto di esperimento occasione di ricordarsi degli atti successi. Ma alla presente quistione tien dietro l'altra più generale che riguarda l'attività cosciente ed incosciente del cervello, poichè senza l'automatismo nervoso non potremmo spiegarci la varietà dei fenomeni psichici e somatici dell'ipnotismo. Entrare in argomento di simil

natura sarebbe difficile e lungo: ond'è che, passando a discorrere della genesi e delle condizioni fisiologiche del sonnambulismo provocato, rimandiamo il lettore alla bella memoria del Seppilli, che sopra cennammo.

Molte delle varie cagioni, credute da alcuni osservatori come le sole che siano capaci di produrre lo stato ipnotico, possono certamente comprendersi nella categoria generale degli stimoli monotoni, deboli, continui sugli organi dei sensi; ed a queste cause fisiche, quali sarebbero la fissazione dello sguardo accompagnata da strabismo, lo splendore dell' oggetto brillante, i passi ed anche le correnti elettriche, l'Heidenhain attribuisce il massimo valore genetico. Ma un' importanza per fermo notevole ha pure l'ipotesi della così detta « attenzione aspettante » (*expectant attention*) : per essa si ammette che tutti i fenomeni ipnotici devonsi alla forza ed alla persistenza con cui si concentra l' attenzione, e, fra gli altri, lo Schneider ed il Berger sono di quest'avviso. Però se alcuni fatti confermano tale ipotesi formulata così rigidamente e dommaticamente, in molti altri bisogna pur riconoscere che i momenti fisici hanno una parte essenziale; e sarebbe più conforme al vero, sebbene la scienza non abbia ancora profferita l'ultima parola, il dire che l'attenzione partecipa alla genesi dell'ipnotismo se è favorita dagli eccitamenti di senso, i quali per la loro monotona ripetizione vanno a colpire i centri nervosi già predisposti.

Ma per ispiegare le condizioni fisiche dell'ipnotismo in cui, attenendoci agli ultimi risultati della fisiologia, dev'essere sospesa l'attività funzionale dei centri corticali che presiedono agli atti intellettivi coscienti e sovreccitata al contrario l'attività dei centri automatici, corrono diverse teorie.

Il Rumpf, per esempio, sostiene che nella circolazione del cervello avvengano mutamenti reflessi, i quali, modificando i processi dello scambio nutritivo, metterebbero in antitesi funzionale la corteccia ed i centri inferiori. L'Heidenhain invece non crede che gli stimoli sensibili, generatori dello stato ipnotico, riescano a provocare una contrazione dei vasi sanguigni della corteccia, che è, come si sa, destinata alle funzioni più alte della vita psichica. Egli si conferma in quest' avviso adducendo fatti contrari; e, d'altra parte, poggiandosi sopra fenomeni fisiologici che avvengono nel dominio del sistema nervoso, e che sono conosciuti col nome di « fenomeni di arresto », fa dipendere la natura fisica dell'ipnotismo da un impedimento di attività (forse per cambiata disposizione molecolare) delle cellule nervose corticali. In questa guisa, sospeso il movimento funzionale della sostanza grigia, cioè del vero apparecchio psichico cosciente, ci troviamo in grado di interpretare molte delle manifestazioni dell'ipnotismo.

Il Preyer infine vuole spiegare la genesi dello stato sonnambulico con la sua teoria chimica del sonno. L' illustre fisiologo ammette che durante la veglia si formano e si accumulano certe particolari sostanze, che per la loro facile ossidazione tolgono rapidamente ossigeno al sangue che circola nel cervello e quindi, facendo scemare l' energia funzionale delle cellule nervose, producono il sonno. Nell' ipnotismo, secondo il Preyer, avverrebbe altrettanto in modo più celere.

Queste sono, per sommi capi, le principali cognizioni che oggi possediamo.

Un largo campo però all' investigazione scientifica offrono gli animali,

che sotto particolari eccitamenti di senso possono presentare fenomeni ipnotici, e già in questo indirizzo sperimentale sono pregevoli gli studi di Preyer, di Heubel, di Czermak, di Danilewsky e del nostro Maggiorani. Con lo sperimento sarà possibile risolvere alcuni punti oscuri della genesi del sonnambulismo provocato, come pure con le ulteriori indagini cliniche, sussidiate dalle analisi sul ricambio materiale, dalle ricerche sulla temperatura cranio-cerebrale e sui mutamenti della circolazione periferica, si riescirà ad illuminarne più vivamente la fenomenologia, che è piena di così alto interesse.

Se si pensi che l'ipnotismo non è altro che uno stato speciale dei centri nervosi, le cui molteplici manifestazioni appaiono o svaniscono a volontà dello sperimentatore, troveremo assai giuste le parole dello Charcot, cioè « che l'ipnotismo, considerato in tal modo, diventa una miniera preziosa per la fisiologia, per la psicologia e per la medicina ».

G. Buccola.

RIVISTA ANALITICA

Le forme primitive nella evoluzione economica, *Libri quattro* di S. COGNETTI DE MARTIIS. — Torino Ermanno Loescher, 1881.

La Sociologia, nel grand'albero della filosofia positiva, non è un ramo, ma la parte più elevata del tronco, e però le scienze sociali propriamente dette, come l'economia, la politica, la morale, il diritto, in essa non si confondono, ma da essa si diramano.

Il Comte, quando negava all'economia politica il titolo di scienza (V. *Cours de Philosophie positive*, 3ª ediz. Parigi 1869, vol. 4, pag. 194), sconosceva questa verità e veniva implicitamente ad ammettere che lo studio dell'umana società debba entrare nel dominio esclusivo di una sola scienza speciale. Infatti, dopo aver ammesso che la società è il più elevato degli organismi viventi, soggiungeva che, siccome la biologia studia la struttura (anatomia) e la funzione (fisiologia) degli organi nel corpo animale, così la *sociologia* studia la struttura (statica) e la funzione (dinamica) dell'organismo sociale.

Molti dei positivisti moderni, quali lo Spencer, il Fiskte, il Lilienfeld, il Jäger, il Bresson e specialmente lo Schäffle, accolsero bensì dal Comte il concetto organico sociale, ma non adottarono ciecamente il suo metodo. E però vari fra i positivisti citati, passando dal confronto fra l'organismo animale e l'organismo sociale, considerati nel loro insieme, al confronto delle parti speciali dell'uno con quelle dell'altro, trovarono che esiste una reale ed evidente *omologia* fra gli organi e le funzioni che costituiscono nel corpo animale il *sistema nutritivo* e *distributivo*, colle istituzioni che nell'organismo sociale presiedono alla produzione, ripartizione, circolazione e consumo della ricchezza; od altrimenti riconobbero che le istituzioni, le quali presiedono a tali funzioni, rappresentano il vero sistema nutritivo e distributivo del corpo sociale, mentrechè, parlando dei fenomeni della ricchezza, come fatti organici, limitarono le loro osservazioni alle generalità, lasciando intendere che lo studio particolareggiato dei fatti che si riferiscono alla ricchezza deve entrare nel dominio d'una scienza speciale, che è l'Economia politica. E v'ha di più: come in biologia è surta una anatomia ed una fisiologia comparata, così in sociologia è surto il concetto, che va ormai svolgendosi, d'una economia sociale comparata. E ciò anche all'infuori dell'ipotesi dell'evoluzione, e quantunque si voglia da alcuni sociologi escludere dalla scienza sociale lo studio delle società animali, restringendone il campo all'indagine dell'umana società. Perciò,

secondo la nuova scienza sociale, l'economia politica deve studiare i fenomeni di nutrizione e distribuzione non solo negli organismi sociali della specie umana ma di tutte le specie animali; — e, nella stessa società umana, non solo studiare l'economia dei popoli civili nei vari momenti storici della loro vita sociale, ma quella ancora dei popoli barbari e selvaggi. — Ciò posto l'economia politica viene ad essere una vera scienza, ed a costituire il ramo principale della sociologia. E però, l'accusa mossa dal Comte all'economia politica, se colpiva giustamente il metodo metafisico, e quindi non scientifico, della scuola del Ricardo, non poteva esser rivolta allo Smith ed a' suoi discepoli moderni della scuola positiva. Ciò non di meno l'idea Comtiana che l'economia politica non sia una scienza non è svanita neppure nella stessa Inghilterra, e recentemente, allorquando si adunò nel 1878 a Dublino l'*Associazione per l'avanzamento delle scienze*, si osò proporre di sopprimere la *sezione per l'Economia politica.*

Tralasciando dal confutare le ragioni colle quali si motivò tale proposta e passando invece ad esaminare brevemente il materiale della scienza economica che risponde al nuovo indirizzo positivo della scienza stessa, troveremo nelle opere del Nasse, del Sumner-Maine, del Laveleye e del Ross, studii preziosissimi sulla economia del villaggio primitivo; — nelle opere dei seguaci della scuola storica, capitanata in Germania dal Roscher, dall'Hildebrand, dal Knies, studii critici importantissimi sui *sistemi economici* delle antiche civiltà, e dei paesi civili moderni nei vari momenti della loro vita sociale; — e finalmente, nelle opere dei *fisiocrati* e più ancora in quelle di Adamo Smith e suoi discepoli fino ai giorni nostri, un ricco corredo di osservazioni e generalizzazioni positive, di studii statistici, sulla struttura e funzione economica della odierna società civile.

Ma non troveremo, nel materiale scientifico rispondente al nuovo indirizzo, uno studio sulla economia delle società animali, od altro sull'economia dei popoli selvaggi e barbari, e neppure troveremo uno studio sull'economia politica nelle antiche civiltà del nuovo mondo. Un primo tentativo per colmare queste lacune è stato fatto recentemente dal Professore Cognetti De Martiis dell'Università di Torino in un suo libro pregevolissimo citato in testa a questo articolo.

L'A. entra senz'altro a parlare della *vita economica degli animali,* dopo aver dimostrato che ad Aristotile spetta il merito di avere scoperto l'economia naturale e dopo aver fatta una rassegna dottrinale degli scrittori che in passato si occuparono dell'economia animale.

Noi non discutiamo l'opportunità di questa rassegna, ma ci sembra che l'A. avrebbe dovuto premettere allo studio della funzione economica uno sguardo generale sull'organismo sociale e sulla sua evoluzione, e mostrare l'intimo legame che esiste fra la funzione economica e le altre funzioni sociali. Giacchè, come la funzione suppone l'organo, così questo suppone l'organismo, e non possiamo avere un concetto esatto della parte e della sua funzione, senza prima formarci un'idea, sia pur generale, del tutto e del modo con cui quella a questo s'innesta.

L'A. cita, anzi tutto, una lunga serie di fatti e si ferma specialmente sulla organizzazione economica dell'alveare e del formicaio, fatti che deb-

bono servire, com'egli dice, « a fornirci elementi sodi e sicuri per una determinazione scientifica della funzione economica nella sua duplice forma individuale e sociale ». In tal modo l'A. tacitamente risolve la questione dei limiti della sociologia nel senso che questa debba occuparsi non solo dell'uomo ma anche degli animali. Ma, dato anche che non fosse stato opportuno risollevare tale questione, era pur sempre necessario fissare i confini dell'economia animale.

Per l'A. è un fenomeno che entra nel dominio della economia sociale ogni atto individuale che compie l'animale, anche *isolato*, per adempire alla funzione procacciatrice. Ora, siccome l'A. accoglie la dottrina che « consente a tutti gli animali l'intelligenza, e la ritrova quindi nell'intero terzo regno della natura, *in una parte più e meno altrove*, secondo la maggiore o minore complessità e sviluppo degli organismi in genere e peculiarmente del cervello nei vertebrati e di speciali ganglii nervei nella grande maggioranza degli invertebrati », ci sembra che egli avrebbe dovuto cominciare lo studio della scienza economica dagli infusorii, oppure coll'Haeckel dalla *monera*, risalendo successivamente ai tipi più elevati dei vertebrati fino all'uomo; ma in questo modo avrebbe troppo palesemente invaso il campo della biologia e della psicologia comparata, e però non ha tratto dalle sue premesse, le estreme conseguenze. Si noti per di più, che, siccome v'hanno molti psicologi che ammettono l'intelligenza per tutto il regno della natura organica, e fra gli altri l'Haeckel, il Gegenbaur, il Kutzing, volendo accogliere questa dottrina psicologica, bisognerebbe cominciare lo studio della scienza economica dalla funzione procacciatrice delle piante, giacchè in esse pure abbiamo la mancanza sentita, lo stimolo al procacciamento e lo stimolo all'appagamento. Bisognava insomma che l'A. trovasse una formula la quale, restringendo l'indagine economica, assegnasse giusti confini all'economia sociale, e doveva anzitutto limitarsi allo studio delle *società animali*, giacchè non bisogna dimenticare che l'economia politica è un ramo della sociologia, la quale studia i fenomeni individuali in quanto sono ad un tempo fenomeni sociali. — E qui s'affacciava all'A. la necessità di dare una nuova classificazione delle società animali basata sopra un criterio economico, per cui restassero escluse dalla scienza economica quelle nelle quali la convivenza maschera un reale isolamento dei membri, siccome nel caso dei parassiti entozoi e nella maggior parte dei parassiti epizoi. Questo concetto poteva essere ad un tempo la *cooperazione* nel compiere la funzione procacciatrice ed il *consenso* nel consumo. In tal modo sarebbero stati esclusi dalla scienza economica i fenomeni che si riferiscono alla funzione procacciatrice degli animali che stanno negli ultimi gradini della scala zoologica, mentre vi sarebbero entrati i fenomeni di allevamento della prole, proprii delle specie elevate e che sono fatti sociali, perchè fra l'animale che alleva e spesso fra entrambi i genitori ed i figli si stabilisce una società che, considerata economicamente, si basa sul consumo *consentito*.

Questa insufficienza del metodo si rivela in tutta l'opera e mette varie volte l'A. in imbarazzo, costringendolo a ricorrere ad espedienti superficiali. Così, ad esempio, egli dice dei *parassiti* e dei *commensali fissi* che « non entrano direttamente ma di riflesso, nell'economia naturale, come a rigore

sono fuori dell'economia sociale i mendichi e quanti vivono alle spalle altrui senza far nulla » (pag. 59-60). Ci sembra che i parassiti degli animali potrebbero paragonarsi piuttosto ai ladri anzichè ai mendichi, ma il furto è fra i bruti un mezzo per sostenere la lotta dell'esistenza ed una forma generale di procacciamento, non diversa in sostanza dalle ordinarie. I parassiti compiono infatti, come tutti gli altri animali, la funzione procacciatrice individuale ed anzi alcuni sono vantaggiosi all'animale provveditore, come avviene di quei crostacei, commensali dei pesci, che vivono delle loro escrezioni, purgandone così le acque ambienti. Per noi, fra i parassiti e fra i commensali esistono alcune specie che entrano nella economia sociale ed altre che ne sono escluse; così, ad esempio, fra i commensali dell'uomo, il sorcio, gli uccelli frugivori v'entrano; la filossera, il dermeste del lardo, ecc., non v'entrano, perchè fra quelli esistono vincoli sociali economici che mancano per riguardo a questi.

Stabilito il punto d'onde comincia il dominio della economia sociale l'A. doveva, essendosi proposto di studiare le forme primitive nell'evoluzione economica, disporre i materiali, raccolti dall'economia comparata in modo da fornire, come ha fatto lo Spencer per tutto il campo della filosofia prove sufficienti all'ipotesi della evoluzione. L'A. invece ci ha presentato un bel quadro dell'economia animale, mostrandoci come essa sia per così dire una miniatura della economia umana, ma non ha tracciato il lento progresso pel quale l'economia animale diviene economia umana. Tanto nell'uomo che negli animali, egli dice, l'alimentazione e tutto l'assetto della vita economica è il risultato di *sforzi*, più o meno variati, che l'animale compie con organi adatti più o meno alla funzione. « A questa felice disposizione di organi, egli continua, s'aggiunge la *diligenza* ». Anche negli animali abbiamo casi di *regolarità metodica*, di abilità nell'abbreviare con *ingegnosi ritrovati il lavoro o renderlo meno faticoso*, casi di *destrezza* ed *astuzia*, di abilità nell'usare mezzi *artificiali* e nel variare i *processi tecnici del lavoro*, nell'*usare la materia prima* e nell'*adattarla* a svariati fini. Vi sono animali che mostrano di avere un largo *sentimento di proprietà:* la maggior parte di essi *emigrano* come gli uomini. V'hanno animali che *risparmiano* e che *accumulano;* e ve ne hanno che si coprono come certi selvaggi di melma per schermirsi dagli insetti, ciò che costituisce una prima forma di *vestiario*. Vi sono animali inchinevoli, come l'uomo, agli *agi* e che sono vaghi d'*ornamento*, e ve n'hanno che, come l'uomo, consumano ed acquistano in modo anormale, ubbriacandosi, sciupando, campando di acquisti furtivi o mendicati; inoltre vi sono animali che conoscono la beneficenza, la mutualità, lo scambio di servigi, che si associano e si organizzano ad un fine economico, che praticano la divisione del lavoro, che fanno provviste in comune e che in comune consumano ed emigrano.

Come si vede l'A. ci ha dato un abbozzo di economia comparata, ma non una teorica dimostrata della evoluzione economica primitiva. Se egli avesse classificato le società animali ed umane primitive, basandosi sopra un concetto economico e passando dallo studio di quelle che compiono in modo più semplice la funzione economica a quelle che la compiono in modo più complesso, non avrebbe trovato molte difficoltà a dimostrare l'evoluzione economica.

Certo che un metodo più difficile, ma più rispondente ai nuovi indirizzi della scienza sociale, si presentava all'A. per trattare della evoluzione economica. Come esiste omologia fra le società civili ed i più complicati organismi animali, così esiste uguale omologia fra gli organismi animali meno perfetti e le società animali ed umane primitive; e però lo studio dell'apparecchio *nutritivo* e *distributivo* nella evoluzione degli organismi animali, poteva esser di guida all'A. per trattare dell'evoluzione economica nelle sue forme primitive. Ma, come si vede, anche questi ulteriori appunti che noi facciamo all'A. riguardano il metodo, giacchè la raccolta dei fatti è assai accurata e disposta con vero ordine scientifico.

Nel secondo libro l'A. parla della vita economica nelle razze umane inferiori, e della organizzazione economica della comunanza villereccia. Di questi due argomenti il secondo solo è stato, come si è detto, trattato diffusamente da altri economisti, ed anche l'A. sovr'esso si è fermato ben poco, tralasciando molti fatti importantissimi, che furono osservati dagli stessi economisti che egli cita; così, ad esempio, non si è occupato degli *allmenden* della Svizzera, che ci rappresentano gli ultimi avanzi d'una economia primitiva in mezzo all'odierna civiltà economica. Parimente l'A. ci ha fornite poche notizie sulla vita economica dei popoli selvaggi e barbari degli antichi tempi, notizie che avrebbe potuto trarre non solo, come ha fatto, da documenti storici e dalle opere di paleontologia, ma inoltre, e più ancora, da quelle moderne di filologia che egli non ha affatto consultate. Del resto, questo secondo libro non è meno interessante del primo. Parla prima dei popoli selvaggi inferiori, ai quali è quasi sconosciuta la divisione del lavoro, poi di quelli in cui le donne hanno occupazioni differenti dagli uomini. Presso i selvaggi superiori il lavoro è diviso anche fra gli uomini, e si hanno le caste e gli schiavi, il lavoro dei quali viene alleviato dagli animali domestici. Presso alcuni popoli, come gli Esquimesi, il lavoro è in comune, e per di più autoritario presso gli Indiani Pueblos del Nuovo Messico, che vivono a centinaia in edifizi piramidali. Il passaggio da un grado inferiore ad uno più elevato d'incivilimento è segnato anche dal perfezionarsi degli strumenti del lavoro, che presso alcuni popoli sono di pietra, presso altri di rame e stagno, mentre i selvaggi meno rozzi usano strumenti di bronzo.

Anche nel procacciamento delle sussistenze avvi una evoluzione. Alcuni vivono di frutti naturali della terra, altri di caccia e di pesca, i selvaggi più elevati vivono di pastorizia e di agricoltura e sono possidenti. Avvi pure evoluzione nella scelta dell'abitazione, che pei selvaggi minori è la caverna, pei superiori la capanna di giunchi o di legno. I selvaggi più rozzi sono così imprevidenti che sovente muoiono di fame e non conoscono alcuna industria; fra i più elevati che esercitano l'agricoltura ve ne hanno che conoscono la macinazione dei cereali, la fabbricazione del sale, del carbone, dell'olio, che sanno costruire vasi di legno, panieri, stoviglie, che sanno filare, tessere e concimare le pelli.

Riguardo alla ripartizione della ricchezza prevale presso tutti i popoli selvaggi il regime socialistico (p. 213), e, circa al consumo, si nota anche fra essi l'abuso di cibo e di bibite inebbrianti.

Passando dall'economia del lavoro all'economia dello scambio, i selvaggi inferiori l'ignorano affatto, mentre i più elevati adoperano come interme-

diario merci speciali e non moneta metallica. Il trasporto delle merci da un paese all'altro è esercitato dalle carovane, e si notano anche, fra i selvaggi, centri di scambio e di traffico che sono veri mercati. L'A. riporta un listino dei prezzi che hanno le merci in un mercato selvaggio, e parla di una prima forma di credito in uso presso alcune tribù della California. In queste tribù si possono acquistare le donne senza pagarne l'importo. Ma, nota l'A., « vi è poco pro' a comprare la moglie o concubina in tal modo, perchè sino a quando non sia pagato l'intero prezzo, l'uomo non è ammogliato e deve rimanere nella famiglia della sposa in qualità di schiavo ». In questo secondo libro la ricerca scientifica è, come nel libro antecedente, molto accurata, ma più copiosa sarebbe la raccolta dei fatti, giacchè, in riguardo alla vita economica degli animali, dalla sola opera del Brehm, che si compone di sei grossi volumi e che l'A. ha specialmente seguita, si sarebbe potuto attingere una serie più abbondante di documenti di quel che l'A. abbia creduto di fare.

Il terzo libro parla della economia sociale nelle civiltà primitive d'Egitto, della Cina, della regione dell'Eufrate e del Tigri, degli Arii e dei Fenici, tema trattato da altri economisti, ma che l'A. ha svolto con ispeciale abilità ed erudizione, riportando molte notizie attinte da studi storici recenti.

Il capo quinto tratta della civiltà economica degli Aztechi, dei Maya, e degli Incas, e costituisce la parte più originale del libro, giacchè se economisti come il Chevalier studiarono alcuna di queste civiltà, non lo fecero dal solo punto di vista economico. L'impero degli Aztechi nel Messico, il dominio dei Maya nella penisola del Yucatan e regioni adiacenti, e la monarchia degli Incas nel Perù, erano i tre centri di civiltà fiorenti in America quando v'approdarono gli Europei nel secolo XV°. L'organizzazione economica degli Aztechi avea per base la proprietà individuale surta sulle antiche comunanze villereccie o *Calpulli*, divenuti dominii feudali della classe militare e dominante. Gli Aztechi non avevano altri animali domestici che conigli, cagnolini da ingrasso, pollame ed api. Usavano utensili di pietra, ma conoscevano i metalli. Praticavano la caccia, ed erano abili agricoltori. Una particolarità della loro agricoltura erano le *sinampas* od *orti galleggianti*, specie di zattere con sopra fanghiglia del lago. Nelle più ampie si piantavano anche arboscelli e vi si costruiva persino la capanna del coltivatore, il quale in barchetta rimorchiava l'orto dove più gli talentava. « Spesseggiavano i natanti orti sull'ampio lago di Texoco, insieme a giardini costruiti in simile guisa, profumando l'aria di olezzi deliziosi ed offrendo vaghissimo spettacolo alla vista ». Molte industrie manifatturiere erano fiorenti fra gli Aztechi: la filatura e tessitura, la tintura, l'orificeria ed altre ancora. Le comunicazioni erano fra le varie provincie messicane agevoli, così per terra come per acqua; il commercio, in mano d'una classe potente privilegiata, era assai fiorente. Il credito ad interesse però non era conosciuto e si prestava gratuitamente sulla semplice parola o sopra pegno.

I Maya occupavano tutto il continente chiuso tra l'istmo di Ichuantepec e la Costa Rica. Usavano utensili ed armi di porfido e d'altra selce o di osso; eccetto il ferro e lo stagno, conoscevano e lavoravano gli altri metalli, ma solo per farne oggetti d'ornamento. I soli patrizi possedevano terre secondo il regime feudale; la schiavitù era praticata su larga scala. L'agricoltura

era rivolta specialmente alla coltivazione del maiz, alla quale andava unita quella del cacao, fave, frutta, peperoni e cotone. Conoscevano i Maya la tessitura, la concia delle pelli e fabbricavano vasi. Costruivano vie, avevano il loro mercato e conoscevano il credito senza interesse.

Lo Stato degli Incas o reggitori comprendeva tutto l'attuale Perù, l'Equatore, la Bolivia e parte del Chilì, ed era ovunque irrigato da canali artificiali che bonificavano deserti e lande incolte. Proprietarii del suolo erano gl'Incas, persone e famiglie di regia stirpe, ed i Curacas che erano i cacichi delle nazioni vinte; schiavi non erano che i discendenti di antichi ribelli. La pastorizia era assai praticata ed il gregge era composto di lama e di alpacas. L'arte mineraria, la caccia, la pesca erano molto avanzate. L'agricoltura essendo tenuta in grande onore, non solo le pianure, ma le chine scoscese della Sierra erano coltivate ad orti ed a Maiz; nelle regioni temperate degli altipiani fiorivano inoltre il maguey, il tabacco, il quinoa, la coca, le patate. Le industrie manifatturiere erano subordinate al regime delle caste, ed ogni individuo doveva esercitare il mestiere del padre; ciò nondimeno tutte erano assai avanzate, ma specialmente la concia delle pelli, l'orificeria, la ceramica, e l'arte muraria. Le strade erano assai bene costrutte, ma il commercio però poco attivo, ed il traffico si faceva specialmente sui mercati provinciali, giacchè non essendo in uso alcun valsente, gli scambi fra lontane regioni erano poco agevoli.

Come sui fatti esposti nel libro primo il Cognetti De Martiis conclude alla determinazione della *funzione economica* quale manifestazione dell'attività procacciatrice degli animali, così, nel quarto ed ultimo libro, conclude, sui fatti esposti nel secondo e nel terzo, alla determinazione del *fatto economico* come manifestazione dell'attività procacciatrice dell'uomo. Ora vediamo per qual motivo l'A. ha creduto di non usare per l'assieme degli atti umani di procacciamento lo stesso appellativo di *funzione economica* usato per gli animali. « Volemmo, egli dice, esprimere la differenza di grado che corre fra i termini intermedii dei due fenomeni ». « La fabbricazione degli strumenti artificiali, ossia la creazione del capitale ha, nell'economia umana, una importanza suprema; inoltre lo scambio è esclusivamente proprio dell'economia sociale umana » (p. 444-45). Ma data anche la necessità pratica di aggiungere un appellativo speciale alla funzione economica umana, non vediamo il perchè la si debba chiamare *fatto economico,* come se *l'attività procacciativa degli animali non fosse essa pure un fatto economico.* Potrebbe sorgere il dubbio, dacchè l'A. ha intitolato il 4° libro: *Dati iniziali della sociologia economica,* che egli intendesse, in questo modo, escludere dalla Sociologia economica la funzione procacciatrice degli animali; ma nel libro primo afferma più volte, parlando dell'economia animale, di non voler invadere il campo della biologia e psicologia, sapendo di occuparsi di fenomeni che entrano nel dominio della scienza sociale. Ci sembra invece che l'incertezza manifestata a tal riguardo dall'A. sia una conseguenza necessaria del non aver egli, come si è più sopra notato, stabiliti esattamente i limiti della scienza economica. In altri termini noi riteniamo che il vero motivo che rende l'A. peritoso nel chiamare funzione economica tanto l'attività procacciatrice degli animali quanto quella degli uomini, non sia l'uso degli strumenti artificiali e dello scambio, proprii solo dell'uomo dirozzato, ma

l'avere ammesso nella funzione economica animale i fenomeni di procacciamento degli individui isolati, fenomeni ch'egli non considera come sociali. Nell'economia umana invece tutti i fenomeni sono ad un tempo individuali e sociali: « dicendo che cotesto fatto è sociale, soggiunge l'A., intendiamo riferirci non soltanto alle eventuali sue manifestazioni collettive, ma eziandio a quella *puramente individuale*, perchè l'attività individuale non opera isolata, anche quando si svolge da una persona sola, vivendo questa ed operando in un organismo sociale, la cui influenza diretta e indiretta nelle sue azioni è inevitabile » (p. 416). Ne viene che per l'A. deve esistere una reale differenza fra le due funzioni, giacchè mentre l'una ha due forme, l'individuale e la sociale, l'altra è ad un tempo individuale e sociale. E però, sebbene abbia ammesso che il fatto economico è la funzione stessa economica divenuta più complessa, pure, invece di cominciare la trattazione di questa ove termina quella, egli, allora quando parla del fatto economico, si rifà da capo, ritornando su tutto ciò che la funzione economica umana ha di comune colla funzione economica animale. E così riparla della genesi di ciascun elemento della funzione economica, e specialmente delle cause biologiche del bisogno, che magistralmente aveva trattate nel libro primo (p. 122 e seg.), e ritorna sopra il coefficiente fisico e mentale del *lavoro* (p. 127-425), e sopra il terzo elemento della funzione e del fatto economico che è costituito dai beni e cose utili (pagina 130 e pagina 440). Ma si domanda: era poi necessario dare un nome speciale alla funzione economica umana? Non ci sembra, perchè dal momento che la funzione economica in genere ha la stessa struttura tanto nei gradi più bassi come nei più elevati della sua evoluzione, e solo cangia in complessità, così per distinguere quando il fatto del procacciamento è compiuto da un bruto e quando da un uomo, basta, a nostro avviso, chiamarla *funzione economica animale e funzione economica umana*. Però questo diverso appellativo non deve indicare un distacco, in quanto vi sono operazioni complesse compiute da bruti, e che i selvaggi inferiori non saprebbero attuare, e in quanto l'evoluzione segna i suoi progressi passando da una ad altra specie, per cui l'una in un certo riguardo è più avanzata dell'altra, mentre questa alla sua volta lo può essere sotto altro aspetto. Parimente, il fatto dello scambio non segna il passaggio dell'economia animale all'umana, giacchè i selvaggi inferiori l'ignorano affatto, ed in riguardo agli istromenti artificiali, vi sono selvaggi che non usano altri istromenti che le pietre ed i bastoni, adoperati anche dalle scimie antropomorfe.

Ci sembra finalmente che l'A. avrebbe potuto, anche in riguardo ai caratteri particolari della funzione economica umana, evitare molte ripetizioni, studiando l'evoluzione nella divisione del lavoro, nella previdenza e nello scambio, in capitoli speciali, anzichè separare lo studio della genesi del fatto economico dallo studio degli elementi costitutivi del fatto stesso, come se questo in quello non fosse compreso, e come se entrambi nol fossero nell'indagine generale dell'evoluzione economica.

Ed ora, temendo che da quanto si è detto e più dalle nostre osservazioni critiche non apparisca chiaro il nostro intendimento, diremo che in questo scritto ci siamo anzi proposti di rilevare la grande importanza che ha nel campo dell'economia sociale l'opera del Prof. Cognetti De Martiis, la

quale, a nostro avviso, segna senza dubbio un passo rilevante nella evoluzione della scienza economica, ma siccome è un primo passo, ci sembra del pari che resti sempre molto a fare per chi vorrà in seguito occuparsi del gravissimo argomento secondo il metodo induttivo adoperato dal Professore torinese.

ALBERTO ZORLI.

Illusions, a psychological study, by JAMES SULLY (*The international scientific series*, Vol. XXXIV). London, Kegan Paul e C., 1881, pag. XII-372.

È noto che vi ha una psicologia fisiologica ed una patologica, cioè una scienza che studia i fenomeni psicologici nello stato normale, ed un'altra che li studia nelle condizioni morbose. Si potrebbe intanto credere che tutti gli errori e le deviazioni dei fenomeni medesimi sieno sempre forme patologiche, e che nello stato sano invece i fenomeni sieno perfettamente normali e non diano mai luogo ad errore di sorta. Ma l'esperienza più volgare mostra che molti errori o illusioni avvengono nello stato sano della mente e del cervello, cioè in condizioni fisiologiche. Sotto tale considerazione non vi ha una linea di separazione fra i vari fenomeni normali esenti da qualunque errore, e quelli patologici. Le stesse condizioni o cause più o meno complesse, che producono il fenomeno, possono porgere occasione all'errore o all'illusione in un prodotto o risultato del fenomeno. E si noti che gli errori nei fenomeni normali sono numerosi abbastanza e più facilmente causa di quelle illusioni a cui si crede colla fiducia della realtà, e così spesso diventano cagione di conseguenze che ingannano le menti più comuni o poco critiche, o ignare di tali errori. Gli errori patologici però sono più caratteristici e facili a raccogliersi da chi li osserva in altri, ed anche talora da chi li patisce. I primi sono, per dir così, errori normali o fisiologici, e lo studio loro e l'investigazione della loro genesi, e l'avvertire il modo migliore per evitarli, e per guardarsi dalle loro conseguenze, sarà cosa utilissima dal lato pratico, utilissima ancora dal puro lato teorico, perchè ciò conduce ad un'analisi più fine dei fenomeni psichici.

Il Sully nel libro sopra indicato ci presenta appunto questo studio, e possiamo dire subito, elaborato con quell'analisi accurata che egli di solito adopera nei suoi lavori psicologici, e con quell'esattezza scientifica e parsimonia di ipotesi che è propria di molti scrittori inglesi, nel tempo stesso con stile piano e con ordine, che sono i veri caratteri d'un libro scientifico. Come risulta dall'analisi che ne facciamo, la descrizione dei fenomeni normali o esatti precede quella degli erronei; e la classificazione che si fa degli ultimi dipende interamente da quella che si vuol fare dei primi. Così le deviazioni di ogni fenomeno riescono più intelligibili e le loro cause più manifeste.

L'Autore dapprima cerca definire il significato della parola «illusione»; egli non può attribuirle quello dei patologi, troppo ristretto a suo avviso, ed accetta piuttosto il concetto più comune e popolare, secondo cui l'illu-

sione è ciò che apparisce opposto alla realtà nel senso ordinario ed apparente. In realtà le illusioni sono una specie di errore che simula una forma di cognizione immediata, evidente, intuitiva, sia come percezione sensoriale, sia altrimenti *(any species of error which counterfeits the form of immediate, selfevident, or intuitive knowledge, wheter as sense-perception or otherwise)* (p. 6).

Se è così, la classificazione delle illusioni si può fare secondo la varietà delle cognizioni di cui esse sono simulazioni. Ora, secondo l'Autore, tutte le cognizioni che hanno qualche apparenza di esser acquistate direttamente, che sono immediate o evidenti per se stesse, cioè che non sono inferite da altre, possono dividersi in quattro principali varietà: Percezione esterna; Percezione interna o introspezione; Memoria; Convinzione *(belief)*. Le illusioni quindi possono dividersi in quattro classi analoghe e corrispondenti.

Sono impiegati quattro capitoli per le illusioni di percezione esterna. Ma prima l'Autore riassume il processo psichico del fenomeno percettivo. In esso senza dubbio è implicato quello della riproduzione; però nel caso che ci riguarda, si considerano come due processi distinti. Nella percezione si ammette un processo di preparazione *(preperception)* ed una interpretazione dell'imagine sensitiva.

Le illusioni di percezione sono divise in *passive* ed *attive*. Le prime possono essere determinate dall'organismo o dall'ambiente; le attive possono essere *volontarie* o *involontarie*.

Le illusioni passive derivano dai limiti della sensibilità e delle sue variazioni, o da relazione eccezionale degli stimoli coll'organo. Le attive invece sono dipendenti dalla direzione volontaria dell'attenzione necessaria all'interpretazione delle impressioni sensitive; oppure da certe disposizioni acquisite, e quindi involontarie.

Qui si trova il passaggio dalle illusioni alle allucinazioni. L'Autore non si occupa che accessoriamente di questo fenomeno, raro nelle condizioni normali del cervello, comune invece nelle patologiche. Ammette la loro doppia origine, periferica e centrale; ed in quest'ultimo caso crede possibile che l'eccitazione centrale si diffonda alla periferia.

Prima di lasciare questa prima categoria d'illusioni, egli dedica un capitolo ai sogni. Questi si stimano illusioni nel senso generico; ma sono anche allucinazioni risultanti da una diretta od indiretta stimolazione centrale. È notevole lo studio della incoerenza dei sogni, non che una nota, sebbene breve, sulla differenza fra sonno ordinario e sonno ipnotico.

La seconda classe d'illusioni è quella d'*introspezione*. Con parola più intelligibile credo si possa tradurre per *riflessione*, nel senso adoperato già dai filosofi e psicologi. È la riflessione sui prodotti della percezione. Come è facile concepire, non si possono staccare questi due stati, quindi anche le due specie d'illusioni hanno fra loro una relazione intima. Anche qui le illusioni sono passive ed attive. Ma ve ne sono altre che l'Autore denomina *quasi-presentative*, e fra queste le principali illusioni sono le estetiche. Si aggiungano infine gli errori d'interpretazione dell'animo altrui, detta dall' Autore *insight*, parola per noi intraducibile.

Seguono le illusioni della memoria. Dapprima l'A. tratta la fisio-psicologia della memoria secondo le condizioni attuali della scienza, indi segue la

classificazione delle sue illusioni, che si possono ridurre a tre forme: 1) false riproduzioni, a cui non corrisponde nessun reale evento della storia personale; 2) altre che rappresentano falsamente il modo di avvenire dei fatti; e 3) altre che falsificano la data degli eventi ricordati.

Cominciando da quest'ultima classe, che comprende le illusioni di grado più basso, si hanno: illusioni riguardo alla prospettiva del tempo (*time-perspective*) divisibile in localizzazione definita, ed in localizzazione indefinita. Gli errori di questa classe sono considerati dall'Autore analoghi alle percezioni erronee della distanza pel senso della vista.

Quelle della seconda specie sono chiamate *distortions of memory*, che possono compararsi alle illusioni atmosferiche per la vista nello spazio; e sono più gravi, perchè la vera natura dei fatti e delle circostanze è falsificata. Infine vi sono le così dette *allucinazioni* della memoria. A queste vanno aggiunte quelle riguardanti l'identità personale, non che le momentanee illusioni della coscienza dell'io..

L'ultima classe delle illusioni è quella della *convinzione* (*belief*). Come l'Autore non trova altra parola meglio adatta che *belief* ad esprimere questi fenomeni che non sono di percezione, nè di riflessione, nè di memoria, ma che hanno qualche cosa e del pensare e del credere; così noi non sappiamo in questo momento tradurre in altro modo la parola da lui prescelta che con *convinzione*, sebbene anche questa abbastanza impropria. I francesi la traducono con *croyance.*

Vi sono illusioni semplici di convinzione, come l'aspettazione, la falsa rappresentazione del futuro, la quasi-aspettazione, la quasi-ricordanza; e le composte, fra cui la stima di sè, il concetto della natura del mondo, ecc.

Dopo ciò l'Autore viene a concetti più generali ed a considerazioni più sottili. Quali sono le cause dell'illusione? — Sono state dimostrate veramente nell'esame di ciascuna classe d'illusione. L'illusione, come distinta dalla percezione corretta, è una deviazione della rappresentazione del fatto. Questa deviazione è dovuta in parte ai limiti ed ai difetti dello stesso meccanismo intellettivo, come sarebbero le imperfezioni dell'attività attentiva, del discernimento, della comparazione, in relazione a ciò che è presente. Ancor più è dovuta alla mancanza di controllo dei processi mentali per associazione ed abito. Queste forze, che sono le radici dell'intelligenza, possono essere ancora, in un certo senso, le cause dell'errore. E ciò s'intende per quel genere d'illusioni che non dipendono da condizioni morbose, perchè allora le illusioni hanno cause più profonde e diverse.

Ma questo fenomeno delle illusioni, così come sono state studiate, trae ad altri problemi che si possono chiamare filosofici; cioè come è concepita la verità comunemente e scientificamente? Come è concepita la realtà del mondo esterno? Qual è l'accordo fra la concezione della verità e quella del mondo stesso? — L'Autore passa ad esaminare molte di tali questioni, e s'imbatte nella dottrina evoluzionistica sulla natura e sulla genesi dell'errore.

Secondo questa dottrina la cognizione può essere considerata come una parte del risultato dell'azione reciproca fra gli agenti esterni e l'organismo, come un incidente del gran processo di adattamento, fisico e psichico, dell'organismo all'ambiente. Così l'evoluzionista ammette che le vedute

corrette sono corrispondenze fra le relazioni interne (mentali) e le esterne (fisiche); le scorrette, un disaccordo fra queste relazioni. Da ciò si può arguire che i processi intellettivi devono tendere a conformarsi ai fatti esterni. Perciò quegl'individui in cui la corrispondenza è più completa, hanno un vantaggio nella lotta per l'esistenza, e tendono così a preservarsi. In questo modo il processo di elezione naturale, per adattamenti individuali separati, farebbe convergere le menti verso un tipo comune di cognizione vera nella società. Ma l'evoluzionista potrebbe ancora dire che non solo esisterà una coincidenza fra le convinzioni comuni e le vere per lotta individuale, bensì anco per lotta fra le comunità, o sociale; perchè la società troverebbe un vantaggio alla sua esistenza nella maggior conformità delle relazioni mentali alle condizioni esteriori.

L'Autore accetta parzialmente le vedute evoluzioniste a questo riguardo, e non crede che le prove della dottrina siano tutte esattamente vere. Non crede, p. es., che sia strettamente corretto l'affermare che tutte le illusioni involgano un adattamento di fatto alle circostanze; ve ne ha ancora, che sono indifferenti e non portano conseguenze offensive, e tali sarebbero molte illusioni di percezione e di memoria.

Fatte altre considerazioni importanti sul punto di vista filosofico, sul realismo, ecc., viene alla correzione delle illusioni, e ad un concetto rilevante sulla psicologia come scienza.

Ciò che riguarda la correzione degli errori, sommariamente si può ridurre a questo, dicendo, che le operazioni necessarie consistono nel controllo dei processi automatici inferiori per mezzo delle attività più elevate della volontà cosciente. Questa attività del volere or prende la forma di uno sforzo di attenzione verso ciò che è direttamente presente allo spirito (impressione sensitiva, sentimento interno, imagine mnemonica, ecc.), ora di riflessione cosciente, giudizio, ragionamento, per cui l'errore è messo in relazione alla nostra esperienza come un tutto, individuale o collettivo.

L'Autore distingue una psicologia positiva o scientifica ed una filosofica. La psicologia come scienza si limita all'analisi degli stati mentali e investiga la loro genesi; ma non si deve occupare del valore di questi atti. Ciò appartiene invece alla psicologia filosofica, la quale si può chiamare filosofia dell'associazione, e procede dall'analisi di certe cognizioni e sentimenti nei loro elementi, e dichiara subito che essi non valgono altro che questi. Cioè a dire, l'associazionista passa dalla genesi degli stati di coscienza alla loro validità, dalla storia di uno stato cosciente al suo significato obbiettivo.

Chiudiamo quest'analisi coll'avvertire che il libro del Sully comprende uno studio delicato dei fenomeni psichici quasi in tutta la loro totalità, benchè lo scopo principale dell'Autore sia quello di mostrare le deviazioni o errori dei fenomeni normali. Forse una lacuna si può notare in questo trattato: la piccola parte concessa ai sentimenti nella genesi degli errori e delle illusioni.

G. Sergi.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

VAIHINGER H. — COMMENTAR ZU KANT'S KRITIK DER REINEN VERNUNFT Erster Band, pag. XVI-208, Stuttgart 1881 (*in corso di pubbl.*).

In occasione del centenario dell'immortale filosofo di Königsberga, il Vaihinger ha cominciato la pubblicazione di questi suoi commentarii, dei quali intanto è uscito alla luce il primo volume. Esso si raccomanda ai cultori della filosofia e particolarmente a quelli che si dilettano dei confronti storici e dell'esame minuto, analitico sulle opere dei grandi pensatori. A giudicarne dagli intenti, che movono l'Autore e che egli enumera nella sua prefazione, l'opera riuscirà il più completo lavoro critico-esegetico sulla *Ragion pura* di Kant. Infatti, oltre ad un'introduzione sulla storia e sulla importanza attuale del kantismo, il Vaihinger ci fornirà: 1. la rapida ma completa interpretazione del testo; 2. il confronto dei luoghi corrispondenti, in appoggio alle interpretazioni: 3. la scelta critica ed il rimaneggiamento di tutto il materiale esegetico fin qui messo assieme; 4. uno studio storico generale sui fondamenti delle dottrine kantiane; 5. la discussione della parte formale o filologica; 6. l'esame della letteratura polemica prodottasi in favore o contro la *Critica della ragion pura*; 7. il collegamento colla letteratura pre- e post- kantiana, per dimostrare che Kant non resta isolato nella storia del pensiero filosofico umano; 8. il posto che spetta al kantismo nella lotta odierna fra il razionalismo e l'empirismo, fra l'idealismo ed il materialismo; 9. l'indagine degli scopi e del metodo della critica ricavati dalle variazioni che il Kant introdusse nella seconda edizione della sua opera; 10. la revisione dei testi; 11. finalmente un ampio indice degli autori e delle materie trattate nel Commentario. Come si vede, l'orditura è vasta; gli argomenti, diversi e molteplici; il materiale raccolto, numerosissimo. Ciò rende impossibile un'analisi minuta dei commenti dell'Autore, il quale comincia coll'esaminare il titolo, il motto, la dedica della prima edizione della *Reinen Vernunft*, e segue via via il Kant periodo per periodo, frase per frase, mettendone in rilievo il significato filosofico e il carattere formale. Del resto, questo primo fascicolo non è che una piccola parte del Commentario; esso consta di pag. 208, in grande formato, e dopo avere discorso del proemio del Kant alla sua prima edizione, si intraprendono appena i commenti alle sue introduzioni, specialmente a quella della seconda edizione.

Ma la parte più importante ed originale del Commentario di Vaihinger è la introduzione che egli gli premette. È un lavoro storico molto dotto e coscienzioso sul kantismo e sul posto che gli spetta nel pensiero filosofico moderno. Infatti, dopo avere dimostrato il grande valore della *Critica della ragion pura* e per conseguenza della filosofia kantiana, l'A.

scende a dimostrare la particolare importanza storica dell'opera del Kant, considerandola come prodotto di transizione fra due periodi e mettendola in rapporto colle dottrine filosofiche più ragguardevoli del nostro secolo. Egli considera il kantismo come il punto mediano fra le due estreme correnti, che informano oggi tutta la filosofia; accettando su tal riguardo un concetto messo avanti per la prima volta dal Göring (*Vierteljahr. f. Wissen. Philos.* I, 402). È un fatto che in Germania il movimento filosofico odierno segna quasi il rinascimento del kantismo, e si comprende che dovesse avvenire così, dopo le baldorie metafisiche di Fichte, di Schelling, di Hegel, e in opposizione alle idee dello Schopenhauer e dell'Hartmann. La letteratura kantistica va allagando oggi le scuole tedesche, e non sembra voglia risparmiare neanco le italiane e le francesi. Il Vaihinger ci fornisce un elenco curioso e interessante di coloro che si sono occupati del sistema kantiano dalla pubblicazione della prima edizione della *Ragion pura* (1781) fino al dì d'oggi. Ci piacerebbe riportare codesto elenco, se non dovessimo lottare collo spazio: ci contenteremo di dire che negli ultimi venti anni, gli scritti in commento od in critica al Kant si sono così moltiplicati, che l'elenco dei soli nomi occupa una intera pagina. Fra i postillatori tedeschi troviamo citati Lange, Goering, Helmholtz, Zöllner, Fick, Arnoldt, fra i francesi il Renouvier e Pillon, fra gli inglesi Hodgson ed Adamson. Segue l'elenco degli storici e filologi, fra' quali primeggiano in Germania Fischer, Zeller, Erdmann, Dietrich, Thiele, Windelband, e nel resto d'Europa Caird, Abbot, Nolen, Saisset, e i nostri Barzellotti, Spaventa e Cantoni (Carlo). Gli oppositori del Kant sono divisi in dogmatici ed in empiristi: dei primi citiamo Ulrici, Fichte, Hartmann, Lotze, Trendelenbung, Zimmermann, Harms, Bergmann, Thiele in Allemagna, Stirling, Nolen, Sarchi, Mamiani e Ragnisco. Degli empiristi poi basterà ricordare Czolbe, Ueberweg, Dühring, Göring, Laas, Caspari, Wundt, Avenarius, Wolff, finalmente il Lewes, il Bain, il Taine e il Balfour.

A dimostrare il posto intermedio occupato dal kantismo odierno, l'A. spende tutta la seconda parte della sua dotta introduzione. Egli pone di fronte i due aspetti opposti del pensiero filosofico, che chiama *dogmatismo* e *scetticismo*, al qual ultimo egli collega l'*empirismo*; mostra poi i rapporti del sistema kantiano con amendue. Prendiamo nota che il criticismo riesce un qualche cosa di eclettico, di indefinito, che oscilla fra due poli distinti ed opposti, cioè fra le tendenze dogmatiche di Platone e degli stoici, di Leibniz e di Wolff, e le viste tutt'affatto empiriche di Epicuro e di Locke, o le scettiche di Pirrone e di Hume. Secondo l'A. questa medianità del kantismo ha una ragione storica: Kant non potè a meno di sentire l'influenza dei grandi pensatori che lo precedettero nella seconda metà del secolo scorso. Dal 1750 al 1760 è il dominio del dogmatismo leibniziano colla *Nova dilucidatio*, colla *Monadologia* e coll'ottimismo; dal 1760 al 1784 la filosofia prova l'influsso empiristico dell'Hume; nel 1766 si organizza il fondamento della critica (*Träume eines Geistersehers*): ma ecco che nel 1770 il Leibniz riprende il dominio colla *Dissertatio*, per cederlo ancora nel 1772 allo scetticismo dell'Hume (*Lettere a M. Herz*): dopo

il quale processo di preparazione, finalmente nel 1781 il criticismo viene stabilito definitivamente dall'immortale autore della *Ragion pura*. Non si può negare che questi richiami storici del V. non siano ingegnosi: resta a vedere se il kantismo, posto fra due correnti opposte che si combattono e si elidono, avrà il potere di frenarle e di coordinarne l'energia alla soluzione dei supremi quesiti del pensiero filosofico. Può darsi invece (e noi per parte nostra lo crediamo e lo speriamo) che esso finisca col venir travolto dalla corrente più forte, da quella cioè che già sommerse le idealità trascendentali della metafisica e tende ora a vivificare il freddo corpo della filosofia col caldo impulso della scienza.

LEFÈVRE. — LA RENAISSANCE DU MATÉRIALISME. — Volume I. della *Bibl. matérialiste* Paris, Oct. Doin éd. 1881 (un vol. di pag. 496).

Si può convenire pienamente coll'A. che la dottrina illustrata da Anassimandro, Democrito, Protagora, Stratone, Epicuro, Lucrezio, Hobbes, Gassendi, La Mettrie, D'Holbach, Helvetius, Diderot, Condorcet, Cabanis, Laplace, Lamark, Broussais, Comte, Büchner, Moleschott, Ueberweg, Strauss debba oramai reclamare un posto distinto nella storia del pensiero filosofico, e debbano perciò solo aver fine le sciocche opposizioni fatte al materialismo in vista delle pretese conseguenze che fatalmente esso produrrebbe nella morale sociale. Si può anche ammettere pienamente nell'A. il diritto di adoperare il proprio vivacissimo ingegno a servizio della causa del materialismo. Ma se ci chiediamo ora se il libro, che abbiamo davanti, possa avere per tutti i lettori l'interesse che forse esso avrà per i francesi, siamo costretti a rispondere negativamente. Non parliamo dello stile: esso è quello del polemista, e noi vediamo che nel Léfevre assai spesso l'ardore delle convinzioni si trasforma nella vivacità, per non dire virulenza della polemica. Ciò fa sì che il libro stanca assai la mente del lettore, in quanto le stesse cose e gli stessi argomenti ritornano più volte sotto i suoi occhi, persino nella stessa forma. Ma quel che costituisce per noi il più grave difetto di quest'opera è il materiale di cui essa si compone. Vi sono riuniti scritti diversi del Lefèvre, editi in epoche diverse e quasi sempre a scopo di critica o di discussione polemica, e ciò basta a slegare le varie parti del libro l'una dall'altra e a togliergli quell'armonia nelle proporzioni e quella opportunità dei particolari che si richieggono in simili scritti. Invero, perchè questi raggiungano agevolmente il loro scopo, occorre che procedano quasi attraendo il lettore, altrimenti non si ha davvero volgarizzazione delle dottrine scientifiche e filosofiche, come parrebbe fosse negli intendimenti dell'Autore. Aggiungiamo che moltissimi particolari del libro sono oscuri per chi non conosca intimamente uomini e cose della grande metropoli francese, e alcuni capitoli (ad esempio quelli della sezione prima della parte 2ª, da pag. 138 a pag. 274, che costituiscono quasi il nucleo del libro) non destano interesse, stante la loro stessa origine: si tratta di articoli di polemica giornalistica scritti nel 1867 e 1868, che oggi hanno perduto perciò il così detto « carattere d' attualità ». Del resto per chi abbia desiderio di

istruirsi sulla intima vita intellettuale parigina e specialmente sull'influenza disastrosa della Sorbona nella filosofia francese, troverà nel libro del Lefèvre curiosissimi aneddoti e poco comuni notizie.

FERRAZ. — HISTOIRE DE LA PHILOSOPHIE EN FRANCE EN XIX SIÈCLE (*Traditionalisme et ultramontanisme*). — Paris, Didier 1880.

Si può fare un rimprovero al Ferraz di chiamare filosofi il De Maistre, il De Bonald, il Lamennais, che secondo il concetto oggi prevalente sono tutto al più teologi filosofanti alla loro maniera. Il Taine, per esempio, nella sua opera sui *Philosophes français au XIX siècle* ha parlato solo di Royer-Collard, Cousin, Jouffroy e dei razionalisti. Ma il Ferraz crede che i tradizionalisti alla De Maistre sieno filosofi: la loro filosofia non è pura, bensì mista a molte idee teologiche; essi vogliono subordinare la ragione alla fede, lo Stato alla Chiesa, ma in fin dei conti non manca in essi un certo spirito filosofico, col quale si sforzano di illuminare e migliorare le cose umane. Del resto, checchè si voglia discutere sull'attributo concesso dall'Autore ai tradizionalisti, conviene riconoscere che il suo libro è ottimo sotto più punti di vista e che raccoglie e completa in modo egregio le idee che possiamo farci della scuola ultramontana francese e delle relazioni esistenti fra i varii suoi adepti.

Si apre la serie col De Maistre, mediocremente tradizionalista, ma eminentemente ultramontano; imbevuto di teocrazia; fornito di uno stile mordace, ironico, più adatto ad inasprire che a convertire gli avversarii. Ha ragione il Ferraz nel dire che « rivendicando con soverchia alterigia la supremazia della società religiosa sulla società civile, il De Maistre ha contribuito più che chiunque altri a scatenare la guerra civile che ora infuria contro la prima ». Viene secondo il De Bonald, che riguarda pure la rivoluzione come satanica, ma che non può dirsi ultramontano per ciò che nega al papa l'infallibilità e lo crede, non re, ma tutto al più governatore della società religiosa: egli ha sopra di sè infatti « l'autorità del Concilio generale ». È invece il Lamennais, questo tipo sì caratteristico del nostro secolo tempestoso, che ha fondato l'ultramontanismo: è a lui che si deve la servitù crescente dei vescovi verso il Papa. Convien notare però che se in un primo periodo gli dobbiamo l'ultramontanismo, in seguito egli diede nascita a quel fantasma chiamato « cattolicismo liberale » che oggi ancora minaccia di scindere in due correnti opposte la Chiesa romana.

Meno vincolati ai tre precedenti ed un po' più vicini a noi, sono il Ballanche, letterato meglio che filosofo, storico e tradizionalista tendente alquanto alla scuola del Vico, che si è inspirato però al De Maistre ed ha fornito al Leroux ed a Giovanni Reynaud il fondo delle loro dottrine; — il Buchez, che senz'essere filosofo, maneggia delle idee filosofiche; democrate, ed autoritario, giacobino e liguorista, simoniano e cristiano ad un tempo, ma specialmente cristiano vago e indefinito fino a credere nell'influenza miglioratrice dell'autorità cattolica: — il Bautain, che ha adoperato il kantismo per combattere il razionalismo ed ha saputo

dar vita al clero fossilizzato dalla Scolastica, fino ad osare un volume di *psicologia sperimentale*. Al Bautain si collegano il P. Maret ed il P. Gratry, e soltanto come difensori del tradizionalismo il Bonnetty, l'Ubaghs, il Cortès, il Ventura.

Ma intanto si formava in seno al cattolicismo stesso una scuola tendente a conciliare la fede con la ragione, della quale furono rappresentanti non privi di ingegno, sebbene rivolti ad uno scopo inutile, i ricordati Maret e Gratry, e inauguratori il Cardinale De la Luzerne e Freyssinous. Però, secondo il Ferraz, il più profondo ed il meno conosciuto dei filosofi cattolici della nostra epoca è stato il Bordas-Demoulin, che nato in una capanna, ha vissuto in una soffitta ed è morto all'ospedale, dopo aver difeso caldamente la libertà e la ragione e ricercato con sincero animo la verità, sforzandosi a suo modo di fondare una specie di spiritualismo cristiano liberale e di accordare la religione colla civiltà moderna. Ma il cattolicismo di Bordas, è inutile dirlo, non è più ortodosso: esso per un teologo è già troppo vicino al cristianesimo protestante, o meglio al cristianesimo laico e primitivo. Ciò dimostra giusto il timore degli ortodossi: ogni riforma del cattolicismo è una rivoluzione; molto più, è la sua morte.

CARO E. — LA PHILOSOPHIE DE GOETHE. — IIme édition. — Pàris, Hachette 1880.

È un'opera ben conosciuta questa del Caro sulle idee filosofiche del gran poeta tedesco, ma non per questo meno importante a segnalare, ora che si presenta edita per la seconda volta. L'istoria della filosofia di Goethe comprende tre periodi: nel primo, tutto di misticismo, Goethe subì l'influenza della signorina De Klettenberg e d'un medico pietista che si vantava di possedere la pietra filosofale della salute universale. Più tardi il poeta incontrò Lavater e gli si collegò per staccarsene ben presto e presentarlo poi nel secondo *Faust* sotto una veste satirica. Viene ultimo il periodo panteista, in cui Goethe si fa ammiratore entusiasta dello Spinoza, sembrandogli, nel leggere questo filosofo, di sentire come un soffio di pace. Goethe trovava nell'*Etica* consigli di fiera rassegnazione e di austero stoicismo, non che l'idea vaga della vita divina nel mondo fisico. Fu allora che egli si diede allo studio assiduo della natura che a suo avviso è la sorgente unica, eternamente feconda per lo spirito: occorre, egli diceva, procedere *obiettivamente*, dipingendo il mondo se si è artisti, descrivendolo se scienziati. Nacquero da tali tendenze l'opera sulle *Metamorfosi delle piante*, le corrispondenze con Geoffroy Saint-Hilaire e tutti gli altri aspetti, per così dire, scientifici del pensiero geniale del Goethe. Secondo il Caro, eclettismo e panteismo riassumono tutta la filosofia del Goethe e ci spiegano la di lui meravigliosa influenza sui suoi contemporanei e anche sul nostro secolo, giacchè i due studi che lo attiravano, si ritrovano nelle due correnti irresistibili del pensiero moderno; lo studio della storia e quello della natura; l'erudizione e le scienze positive. Tuttavia lo studio continuo della realtà e la contemplazione delle leggi generali della natura non soffocarono le potenze creatrici del genio

di Goethe: le sue idee, concepite nelle più alte regioni della poesia, vivono e s'animano nei tipi immortali di *Faust*, *Mefistofele*, *Elena* e *Prometeo*. Il Caro finisce col paragonare Lucrezio al Goethe; ambedue misero infatti la poesia in servizio della scienza e amendue rappresentano nella storia del pensiero umano antico e moderno due fasi che perfettamente si assomigliano e si corrispondono. Lo stile del Caro è, come sempre, ricco di calore e di vita: soltanto si rivela in lui più il letterato che il vero filosofo, anche per ciò che la parte importantissima avuta dal Goethe nello sviluppo delle scienze positive non è trattata con la ampiezza e con la competenza opportune.

DELLA SCALA (DINI F.) — DISCORSO DI FILOSOFIA. — Volume III. Firenze, 1881, di pag. 322.

Noi confessiamo di non conoscere i due volumi antecedenti di quest' opera, ma ci pare che il terzo che abbiamo sott' occhio possa essere anche esaminato a parte. L'A. si propone in esso di rilevare i danni apportati dallo *psicologismo* alle scienze diverse, delle quali passa a rassegna in articoli separati la filosofia, la teologia, la morale, il diritto pubblico, il diritto civile e penale, la letteratura e le arti. Lo scopo poi è quello « di far risaltare la necessità che in tempi nuovi e con nuovi Istituti, anco il sapere prenda nuovo avviamento ed assetto, perchè si coordini a quelli e si chiuda il periodo di dissonanze e di discordie fra la teoria e la pratica, il pensiero e l'operazione ». Se non che letto il volume, noi ci domandiamo se l'A. vegga ben chiaro l'intento che lo muove, e se, almeno in parte, egli abbia raggiunto il suo scopo: e alla doppia domanda non possiamo rispondere affermativamente.

Prima di tutto a quale scuola filosofica appartiene l'Autore? Non è così facile determinarlo, ma dal modo con cui svolge il suo argomento noi saremmo indotti a ritenerlo per un razionalista, che ha tenerezze palesi per Galluppi, Gioberti e Mamiani (pag. 28). In qualche punto, l'influenza di Vincenzo Gioberti è troppo evidente, perchè non dia a pensare sulle contraddizioni sistematiche in cui può cadere la mente umana.

L'A. oppone l'ontologismo allo psicologismo, e sostiene che qualunque processo metodico non ontologico nell' opera di fare scienza è erroneo e falsato « come quello che inverte l' ordine del natural procedere della scienza stessa e ne adultera l'indole »..... « Ogni procedimento differente dall'ontologico si riassume in un solo nome, quello di psicologico, perchè tutti si risolvono in questo, cioè nello stabilire alla scienza un indirizzo subiettivo, e nel far principio e pernio di essa il subietto o l'uomo, in cambio dell'obietto, di qualche cosa di oggettivo, reale ed assoluto, che dia sostanza, certezza ed unità al sapere » (pag. 56). Il Descartes sarebbe l'autore o almeno il restauratore del metodo psicologico, che l'A. combatte con tanta copia di citazioni e di argomenti, ma a noi riesce nuovo che appunto al cartesianismo si debbano « tutte quelle maniere sbrigliate ed arbitrarie di filosofare,... che produsse l'età che venne dopo lui, e che produce tuttora » (pag. 70). Ora in queste parole è chiara allusione anche ai concetti filosofici odierni, che l'A. in altre parti del suo scritto lungamente, se non feli-

cemente, combatte: ma noi non sappiamo come dallo psicologismo di Descartes abbiano potuto uscire il criticismo di Kant, il pessimismo di Schopenhauer, il positivismo di Comte, il materialismo di Büchner e di Moleschott. Evidentemente l'Autore qui si lascia trascinare dall'ardore della polemica e non esamina più attentamente il terreno su cui cammina.

E meno che mai ci sembra egli conosca codesto terreno là dove, a proposito dell'antropologia moderna, lo vediamo inciampare volgarmente nei soliti ostacoli, e sciorinare una serie non indifferente nè opportuna dei solitissimi aforismi critici, che la filosofia delle vecchie scuole va inutilmente gridando dall'alto delle nostre cattedre liceali e universitarie contro una scienza, di cui poi si ignora affatto la natura, lo scopo, il valore. Non diciamo a caso che l'antropologia è poco conosciuta dai suoi detrattori: si leggano infatti le pagine dove l'A. ne discorre con soverchia vivacità e nessuna equanimità (pag. 30 e seg.). Ha piena ragione il Dini nello scrivere che le ciurmerie non fanno parte di scienza (p. 34), ma badi che simili giudizii, appunto perchè sono esagerati, potrebbero essere falsi o quanto meno essere ritorti contro la tanto da lui amata filosofia ontologica.

In verità noi non sappiamo che cosa voglia propriamente l'Autore, giacchè se lo veggiamo così avverso alle dottrine antropologiche odierne, non lo è meno alle teologiche: se non accetta la morale religiosa, non ci sembra neppure inclinato alla utilitaria, che è l'unica da abbracciare se si respinge la prima. Anzi a chiarire alquanto le idee un po'oscillanti dell'A. ci basti dire che egli accusa Hobbes e Grozio di non aver saputo attingere una dottrina morale *da più alta fonte* (?) che dalla natura umana (pag. 167), il che vuol dire che l'A. non è nè teofilantropo nè positivista, e si può allora chiedere che cosa egli sia in morale, se dà taccia all'utilitarismo di Bentham, di Hume e di Smith di provenire da quel psicologismo, che è la sua *bête noire*. Confessiamo con dolore che non arriviamo a capire allora che cosa sia codesto psicologismo, visto che l'A. lo trova anche nelle dottrine filosofiche più chiaramente e risolutamente basate sull'esame dei fatti obbiettivi del mondo vivente.

Ma sarebbe troppo lungo dire tutto ciò che ci suggerisce la lettura di questo volume, anche perchè vi si parla di tante e di sì diverse cose da non sapere su quali di preferenza fissare la nostra attenzione. Ciò che costituisce il merito del libro è l'abbondanza dell'erudizione, veramente rara; ma qualche volta si è costretti a dimandare se tutte le citazioni siano opportune ed utili. Si vede che l'Autore è studioso, e gliene facciamo un sincero elogio: vorremmo però che si persuadesse che non occorre soltanto leggere, ma, più che mai adesso, occorre saper leggere. E non sempre la memoria dell'A. gli è fedele, sicchè gli fa dire cose inesatte: ad esempio, là dove parlando del realismo nell'arte, e della scuola sperimentale letteraria, dice che non nata in Italia vi è venuta a deporre le sue ova (pag. 51). Chiunque conosce le vicende del verismo nella letteratura italiana e ricorda la nostra arte cinquecentista, dalla *Cassandra* al *Dafni e Cloe* tradotto dal greco prima fra noi che altrove, ha ragione di meravigliarsi di simile asserzione dell'Autore.

Ad ogni modo, avuta la critica del psicologismo, noi siamo in diritto di aspettarci ora dal Dini, che mediante il suo ontologismo ci ricostruisca

le dottrine filosofiche, psicologiche, sociali, giuridiche, estetiche che egli vorrebbe avere dimostrato false. Vedremo a che egli saprà concludere, continuando nell'opera così arditamente iniziata.

TRAINA T. — La morale di Herbert Spencer. — Studio preceduto da una introduzione. Torino, E. Loescher, 1881.

Non si può dire che il movimento della filosofia evoluzionista manchi in Italia di ardenti seguaci, di sagaci cultori e persino di valenti interpreti. Se vi fu mai dottrina filosofica straniera che abbia avuto sulle menti italiane una irresistibile influenza, questa a noi pare la dottrina di Darwin e di Spencer.

Noi crediamo che fra poco il numero dei seguaci dell'evoluzionismo supererà di gran lunga quelli delle vecchie scuole: nel pensiero filosofico italiano genuino è sempre esistito, checchè si predichi o si pretenda far credere, una grande tendenza al concetto naturalistico, per non dir monistico. Bastino i nomi di Bruno, di Pomponazzo, di Vanini, e per certi riguardi anche di Vico, di Galileo, e fra i più recenti di Romagnosi. Ma prima che nelle nostre scuole la nuova filosofia scientifica trovi un accesso libero, indisputato, e, diremo dippiù, tollerato, occorre prepararvi le menti volgari con buone volgarizzazioni, le quali non si limitino ai lati della dottrina che toccano le scienze naturali, ma si estendano anche a quelli relativi alle scienze storiche e morali. Prima fra queste l'etica, di cui Spencer ha nelle ultime sue opere delineata magistralmente la vera natura, l'origine, i rapporti colla sociologia e con la antropologia, dando al concetto utilitario dell'Hobbes e del Bentham il più grande sviluppo in accordo colla teoria dell'evoluzionismo.

Riassumere le idee di Spencer sulla scienza della morale, tale è stato appunto lo scopo del Traina, ed egli vi è riuscito per quanto il comporta codesto genere di lavori. L'Introduzione, che è la parte più originale del libro, è un breve, ma succoso sunto storico delle fasi per le quali è passata la morale, particolarmente per riguardo all'idea dell'*utile* e dell'*onesto*. Ci duole che l'A. non àbbia dato un posto in questo sunto storico alle idee del Kant, dell'Hegel e dello Schopenhauer sulla morale, giacchè parlando delle teorie utilitarie era bene mostrare le lotte che esse hanno sostenuto e sostengono ancora contro tutte le altre teorie fondamentali dell'etica. Il libro è scritto però con stile facile, talora elegante, e ci auguriamo che ad esso facciano presto seguito altri del medesimo Autore, rivolti alla propagazione della filosofia spenceriana.

DELBRÜCK. — Introduzione allo studio della scienza del linguaggio, trad. ital. di P. Merlo. — Torino, Loescher, 1881.

Questo volume forma parte della eccellente collezione di grammatiche indo-germaniche edita a Lipsia, ed essendo destinato a facilitare lo studio di queste opere riguarda soltanto gli idiomi ariani. Il titolo non corrisponde dunque al contenuto, sebbene dobbiamo dir subito che il conte-

nuto è ottimo e quale poteva aspettarsi dal Delbrück. Del resto, anche per rispetto alla glottologia comparata delle lingue arie, l'A. non ha potuto estendersi che sulla grammatica: le sue idee sul modo con cui deve essere trattata la sintassi indo-germanica furono esposte nella notevolissima opera sulla sintassi greca da lui pubblicata ad Halle nel 1879. Questa *Introduzione* è divisa in due parti: nella prima viene tracciata la storia della linguistica da Bopp a Schleicher e da questo ai nostri tempi; nella seconda, consacrata alla teoria dell'agglutinazione, alla fonetica ed alla divisione dei popoli, l'A. discute le teorie emesse su questi punti. È un lavoro che può interessare, oltre ai linguisti di professione, anche i filosofi, sebbene la parte riservata alle questioni scientifiche sul linguaggio sia minima. Secondo l'A. noi non siamo in diritto, ad esempio, di inferire dagli studi glottologici comparati una ramificazione successiva delle lingue indo-germaniche; egli giudica invece verosimile che la lingua fondamentale non sia stata semplice, come prima si voleva ammettere, ma che, se essa ha dovuto attraversare, come sembra, uno svolgimento di qualche millennio, il popolo primitivo, al tempo in cui la flessione era del tutto compiuta, doveva essere già ben numeroso e in esso avevano certo cominciato a formarsi delle vere e proprie varietà di linguaggio, varietà che costituirono poi i germi di quelle ora esistenti fra le lingue indo-germaniche. Ma per ora dobbiamo, secondo Delbrück, rinunciare ad una partizione regolare delle lingue indo-germaniche in gruppi secondari, eccetto che per il gruppo indo-iranico. È curioso come gli antropologi siano più dei linguisti corrivi ad attribuire grande importanza alle minime analogie fonetiche e sintattiche dei varii idiomi: ciò dimostra come una classificazione delle razze umane, fondata sui caratteri fisici o sul linguaggio soltanto, sia per oggi prematura.

La traduzione del Prof. Merlo, se non ottima per la forma, è certo buona fra le tante pessime di cui è dilagato il commercio librario italiano.

DI BERNARDO Avv. DOMENICO — IL DARWINISMO E LE SPECIE ANIMALI. Siena, 1881.

Questo libro voluminoso di 732 pagine, in cui si pretende abbattere la più grande dottrina biologica dei nostri tempi, è un esempio chiarissimo di quanta educazione scientifica e civile abbiano bisogno alcuni cervellini, che, dopo avere trascorso qualche ora da dilettanti in un museo o in un laboratorio, credono di potersi atteggiare impunemente a naturalisti ed a filosofi della natura. Noi ammettiamo la discussione libera intorno ai problemi più gravi della scienza moderna, ed in ispecie intorno al darwinismo; ma pretendiamo d'altra parte che questa discussione si faccia con quella calma scientifica, di cui è modello singolare il grande Autore dell'*Origine delle specie*. Invece il Di Bernardo, ripetendo in un diluvio di parole qualche argomento che già altri con più equa parsimonia di forma avevano esposto, esce continuamente, ad ogni piè sospinto, in frasi da trivio contro la dottrina darwiniana, che egli a qualunque costo vuol mettere in ridicolo con fanatismo intollerante.

Per lui, cioè pel Di Bernardo, « il darwinismo è una baracca che « si sfascia e va in terra, è un confuso movimento, una strana ebollizione, « un bizzarro mosaico di mere e pure fantasie. — La dottrina darwiniana « è un logogrifo, una sciarada: i suoi calcoli sono sbagliati, i fatti non « corrispondono, la logica va di traverso e la verità si affonda nel pantano « dei sofismi. Con un po' di senso pratico (!), con un po' di diligente osser- « vazione (?) si riesce a scrollare e rovesciare l'impalcatura, sulla quale il « darwinismo si adagia. — Il darwinismo è vissuto fin troppo: oramai è « caduto per non rialzarsi e figurare più nelle scienze. Esso è un *potpourri* « di fantasia, di capricciose interpretazioni di fatti, di reminiscenze e di « sistemi ideali. — Con la teoria darwiniana si affoga nelle vacuità, si fa « un tonfo nel pozzo delle chimere ».

Pel signor Di Bernardo finalmente « il Darwin *s'impappina in una « verbosità gazosa*: il sistema darwiniano è un insieme di proposizioni scu- « cite, un cibreo di parole, uno scarrucolio di frasi *et similia* ».

Con questo indecente fardello di insolenze e di scurrilità volgari, che abbondano nel libro in discorso, non si fa la critica ad una dottrina, che, malgrado le sue lacune, gli stessi avversarî annoverano fra le più grandi concezioni della mente umana. Noi avremmo accettato e letto con interesse una critica, in cui la serietà delle obbiezioni si fosse sposata alla urbanità dello stile; ma a proposito del presente libro del Di Bernardo, il quale minaccia di scriverne un altro, forse con lo stesso metro, sul *Darwinismo e la specie umana*, non troviamo parole che siano bastevoli per biasimare la smania morbosa, onde sono invasi taluni, i quali vogliono scrivere libri indigesti sconoscendo i fatti biologici e, quel che è più, le norme più elementari del galateo letterario.

Si persuada infine il signor Di Bernardo che la dottrina darwiniana non è morta e sepolta com'egli sentenzia con tono cattedratico, anzi è viva e piena di forza. E si ricordi che i problemi delle scienze biologiche non devono solleticare la curiosità del primo venuto, ma debbono essere risolti per opera di coloro, che per intensità di studi, per amore disinteressato della scienza hanno tutto il diritto di essere ascoltati.

ROSA CESARE. — LA FAMIGLIA EDUCATRICE. — Ancona 1880, di pag. XII-168.

L'intento dell'A. è ottimo: considerare la famiglia nella sua opera educatrice verso l'individuo; determinare cioè i doveri del padre e della madre, e come si debba provvedere alla educazione fisica, morale, intellettuale, civile ed estetica dei fanciulli. Questa operetta vorrebbe dunque essere una guida pei genitori per condurre a bene i proprii figliuoli, e guardata sotto questo aspetto, convien riconoscere che essa ha dei meriti innegabili e ci si presenta, fra i tanti libri pedagogici di cui purtroppo siamo inondati, degna davvero di richiamare la nostra attenzione e di acquistarsi i nostri elogi. Che se l'A. col dichiarare che egli ha scritto pei « genitori amorevoli » tende a giustificare le lacune offerte dal suo libro sotto l'aspetto scientifico, noi non abbiamo diritto di lamentarci del modo con cui egli ha voluto raggiungere il suo intento. Però non possiamo a meno di osservargli che è soverchia, e non in accordo coi postulati delle odierne dot-

trine biologiche, la fiducia da lui riposta nell'educazione capace, a suo avviso, di « fare di un cattivo un uomo buono » (p. VIII); fiducia che nessun fisiologo e antropologo condividerebbe. In moltissimi punti l'A. tradisce una aperta comunanza d'idee colle vecchie scuole filosofiche; per esempio, là dove nega che l'uomo sia di natura sua malvagio, verità che tuttodì la sociologia viene chiaramente dimostrando anche ai ciechi, e là dove per il Cristianesimo ripete il vieto aforisma che essa è la religione della civiltà e della libertà, quando basta il più superficiale studio della vita e dell'opera del Cristo per convincersi che la sua morale sociale è affatto opposta alle esigenze dello spirito civile dei nuovi tempi. Nè possiamo tacere che nello studiare le fasi storiche della famiglia l'A. non mostra di possedere le cognizioni opportune di sociologia: basta ricordare che egli vede ancora nel padre il perno della primitiva società domestica, contro a quanto scrissero Lubbok, Taylor, Spencer. E a proposito di Spencer non ci parrebbe mal fatto che quanti in Italia si occupano di educazione, in luogo degli scritti pseudo-mistici del Tommaseo studiassero a fondo le di lui opere, specialmente quegli aurei saggi di scienza educativa, che rappresentano quanto di più serio ha prodotto la pedagogia scientifica.

I nostri appunti però non tolgono valore al saggio del Rosa in riguardo allo scopo tutto speciale che ei si è prefisso, e speriamo che egli non ce ne saprà male. Lodiamo lo scopo, la tessitura, lo stile del suo libro: non possiamo però dispensarci dall'accennargli qualcuno dei punti, che secondo noi prestano occasione alle critiche di chi opina non doversi la educazione, sia domestica, sia sociale, considerarsi con altri criteri che non siano quelli forniti dalla psicologia e dalla sociologia sperimentali.

GLEY EUGÈNE — ÉTUDE EXPÉRIMENTALE SUR L'ÉTAT DU POULS CAROTIDIEN PENDANT LE TRAVAIL INTELLECTUEL. — Paris, 1881.

La fisiologia del cervello si è in questi ultimi tempi arricchita di preziose ricerche sui rapporti che passano tra l'attività mentale e la circolazione del sangue; e bastano a dimostrarlo gli esperimenti del Thanhoffer (1) e più specialmente quelli bellissimi del nostro Mosso (2).

Anche il Gley ha voluto portare il suo contributo, pubblicando, or sono pochi mesi, un saggio di ricerche sfigmografiche, che meritano di essere notate.

Egli parla dapprima dei mutamenti organici che avvengono durante il lavoro cerebrale, e ricorda i risultati cui è giunta la scienza nella determinazione dei fenomeni fisico-chimici dell' attività del pensiero. Questi risultati si riassumono nel modo seguente: 1° gli atti psichici hanno bisogno di un certo tempo misurabile perchè si compiano; 2° essi producono un aumento nella temperatura dei centri nervosi; 3° s'accompagnano ad

---

(1) THANHOFFER, *Der Einfluss der Gehirnsthätigkeit auf den Puls*, nell'*Archiv für ges. Phys.* di PFLÜGER, 1879.

(2) MOSSO, *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo, ricerche sfigmografiche*, negli Atti dell'Accademia dei Lincei, 1880.

una decomposizione della sostanza centrale, donde provengono i prodotti disassimilativi (fosfati, urea, ecc.). Indi il Gley prende a discorrere dei rapporti generali della circolazione del sangue con le funzioni del cervello, riferendo i fatti fisiologici e patologici che li illustrano. Infine traccia una breve storia delle esperienze compiute dal Thanhoffer e dal Mosso, e descrive la disposizione delle esperienze fatte sopra se stesso mercè un semplice tamburo cardiografico applicato sopra l'arteria carotide primitiva del lato sinistro.

Trascurando di accennare ai processi della tecnica sperimentale ed ai mezzi che il Gley mise in opera per evitare certe cause di errori, diremo che il lavoro intellettivo, che egli doveva compiere in una prima serie di ricerche, consisteva nella lettura di un libro, cui era necessario porre viva attenzione: era il *Trattato di psicologia razionale* del Renouvier. Altra serie di esperienze fu fatta pensando ai teoremi geometrici dell'ellissi e dell'iperbole; ed in altra serie finalmente il Gley, seguendo il processo di Mosso, moltiplicava mentalmente alcuni numeri, che erano scritti sopra un foglio di carta: per es. 465×6, 924×7, 852×7, ecc.

Ora i risultati generali delle esperienze di Gley si possono riassumere in brevi parole. Egli ha constatato che durante il lavoro intellettuale aumenta il numero dei battiti del cuore, e questo aumento sembra essere in ragione diretta dell'intensità dell'attenzione. L'arteria carotide si dilata e si rende più manifesto il così detto dicrotismo del polso carotideo; mentre i fenomeni inversi avvengono nell'arteria radiale. Queste modificazioni, le quali persistono per qualche tempo e sono tanto più significanti quanto più intensa è l'energia dell'attenzione, non dipendono da cangiamenti dell'attività cardiaca e respiratoria, bensì da una influenza dei nervi vasomotori.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI ITALIANI

Rassegna critica di opere filosofiche, scientifiche e letterarie.

Anno I, 1881, *Napoli*.

Di questa importante pubblicazione, diretta dal nostro egregio collaboratore prof. Angiulli dell'Università di Napoli, sono già usciti quattro fascicoli, che contengono articoli di illustri scrittori, come Trezza, Angiulli, Perez, Kerbacker, Sergi, Lombroso, Schiattarella, Zumbini, Ferri E., ecc. La *Rassegna critica* dell'Angiulli, diffondendo le recenti dottrine scientifiche, segue lo stesso indirizzo della nostra *Rivista*, e perciò noi la raccomandiamo caldamente ai nostri lettori.

La filosofia delle scuole italiane.

Vol. XXIV, *disp.* I *e* II.

Ferri Luigi, *Osservazioni e considerazioni sopra una bambina.* L'A. fa uno studio importante di psicologia infantile sui primi passi della volontà e del sentimento morale. Dopo gli splendidi esempi del Darwin, del Taine e del Perez, queste ricerche sullo svolgimento delle attività psichiche nei fanciulli saranno sempre utilissime, purchè però si faccia una parte maggiore alla semplice osservazione obbiettiva che agli apprezzamenti personali. Ci sembra giusta la massima sostenuta dall'A., cioè che pur ammettendo nell'educazione dei bambini il rispetto alla loro autonomia ed il libero sviluppo della loro vita mentale, l'arte educatrice deve osservare l'ordine della natura. Non si possono, senza inconvenienti, suscitare le forme superiori della vita psichica, prima che le inferiori siano stabilite e le condizioni dello sviluppo successivo assicurate.

Atti della R. Accademia dei Lincei.

Serie III, Vol. V-VIII, 1880-81.

Bellonci, *Ricerche comparative sulla struttura dei centri nervosi dei Vertebrati.* Nei centri nervosi dei vertebrati trovansi due specie di cellule nervose: le une anneriscono per l'azione dell'acido osmico, le altre restano pressochè pallide: l'A. le distingue perciò in cellule *nere* e cellule *pallide*. Queste due specie di cellule differirebbero fra loro anche per la forma e pei rapporti che hanno con la neuroglia che le circonda: le une e le altre

formano nell'interno dei centri nervosi degli organi distinti, ben localizzati e costanti. La sostanza interstiziale dei centri nervosi è costituita da un tessuto spugnoso, reticolato, con fibrille più o meno robuste. Nello stesso tempo esiste un reticolo nervoso diverso dal precedente. Le cellule nere sono in generale munite di un prolungamento *cilinder-axis* e debbono essere considerate come organi dove le fibrille del reticolo passano e si intersecano: le cellule pallide non hanno in generale il processo *cilinder-axis* e per la loro forma e natura debbono considerarsi come organi terminali delle fibrille del reticolo. Secondo l'A. le cellule nere sarebbero gli organi centrali destinati alla coordinazione delle azioni motrici, dirette o indirette: le pallide invece sarebbero gli organi delle funzioni psico-sensorie. Però l'A. nota giustamente che nulla autorizza fin qui ad ammettere che i due momenti dai quali risulta un fatto psichico (*sensazione* e *movimento*) siano anatomicamente rappresentati da due specie di cellule, sebbene le differenze chimico-istologiche di queste diano all'ipotesi scientifica della doppia funzionalità degli elementi nervosi centrali un grande appoggio. Le cellule nere *motrici* si dimostrano a prima vista come organi destinati a raccogliere, per mezzo del loro lungo processo protoplasmatico principale, le impressioni sensitive diffuse nel reticolo e nelle cellule pallide in queste contenute e a trasmetterle, coordinandole, alla periferia per mezzo del loro processo *cilinder-axis*. Le cellule pallide, che sono gli elementi terminali del reticolo nervoso centrale, sarebbero gli organi delle più alte funzioni psichiche. La psicologia moderna ha dimostrato che una sensazione non può avere un valore obbiettivo se non è intimamente legata ad un'energia motrice: dunque, conclude l'A., considerando le cellule nere come motrici, non ci recherà meraviglia il fatto della loro grande diffusione nei centri nervosi superiori, anche nelle regioni essenzialmente sensitive.

Rendiconti dell'Istituto Lombardo di scienze e lettere.

Serie II, Vol. XIV, 1881.

Ferrini, *Ricerche sperimentali con gli apparecchi di Crookes.* È noto che il Crookes ha pubblicato nei due ultimi anni alcuni esperimenti intesi a dimostrare l'esistenza di un nuovo stato fisico dei corpi che egli denominò *stato ultragazoso* o *della materia radiante*. A codesto stato, che, secondo Crookes, si differenzia dall'aeriforme ordinario per lo meno di quanto questo si differenzia dal liquido, verrebbero recati i gaz col ridurne la densità a circa un milionesimo della usuale e col trasmettervi delle scariche elettriche: allora le singole molecole fortemente elettrizzate a contatto del catode od elettrode negativo, ne sono vivamente respinte e manifestano i caratteri del nuovo stato fisico. Le esperienze che il professore Ferrini ha fatto in proposito e sulle quali torneremo, gli resero evidente che la giusta interpretazione dei fenomeni osservati da Crookes non esige punto l'ipotesi di un nuovo stato fisico della materia, chè anzi, secondo l'A., assolutamente la escluderebbe.

Bollettino Scientifico di Pavia.

Anno II, 1880-81.

Vinciguerra, *Le emimetamorfosi dei pesci.* L'A. riassume gli studi recenti di Lütken, Day, Günther, Steenstrup, Emery, Giglioli, Pavesi e Canestrini sulle modificazioni cui va soggetto l'aspetto esterno dei pesci durante il loro accrescimento. Queste emimetamorfosi si riferiscono agli stadii che attraversano molti pesci dal momento della schiusura dell'uovo a quello in cui acquistano l'aspetto proprio dell'adulto, e debbono mettere in guardia i naturalisti dal moltiplicare soverchiamente i generi e le specie nuove producendo gravi confusioni. La dottrina dell'emimetamorfosi dei pesci è una conquista della zoologia che torna a tutto favore delle teorie evoluzioniste, e dimostra come i naturalisti anche nelle ricerche analitiche possano sviluppare la formazione di quei concetti sintetici, che costituiscono il vero movimento scientifico.

Maggi, *Intorno ai protisti ed alla loro classificazione.* L'A. espone e sviluppa largamente le idee dell' Haeckel sulla costituzione del nuovo regno dei protisti, il cui carattere saliente è la struttura straordinariamente bassa, che non sorpassa l'individualità dei plastidi, ossia degli elementi formatori dell'organizzazione.

Rivista sperimentale di freniatria.

Anno VII, *fasc.* I, II *e* III.

Buccola, *Il periodo fisiologico di reazione negli alienati (imbecilli, idioti e dementi).*

Tamburini e Seppilli, *Contribuzione allo studio sperimentale dell'ipnotismo.*

Seppilli, *Gli studi recenti sul così detto magnetismo animale.*

Tamassia, *Gli ultimi studi sulla criminalità.*

Giornale internazionale delle scienze mediche (1881).

Studiati, *Sul fenomeno psicologico dell'attenzione.* Questo lavoro del professore Studiati, fisiologo dell'Università di Pisa, darebbe argomento ad un altro lavoro che tendesse a cercare le ragioni della smania con cui oggi in Italia medici, avvocati, letterati discorrono di quistioni psicologiche. È un fenomeno morboso che minaccia continuamente di estendersi sempre più, poichè ogni giorno assistiamo alla comparsa di libri, di opuscoli, di letture, che sono la negazione non solo della scienza, ma anche del buon senso. Se fosse qui il luogo opportuno si potrebbero citare nomi, titoli e date, e si potrebbe dimostrare quale e quanta ignoranza delle leggi più elementari della logica trapela da ogni pagina di coteste quasi quotidiane pubblicazioni. Taluni, senza darsi la pena di aprire i libri di Spencer, di Bain e di Wundt, credono sul serio di fare della psicologia sapendo che esiste od anche avendo visto una cellula nervosa. La cultura delle discipline biologiche, che è base indispensabile allo studio dei problemi psicologici, non legittima la presunzione di quei tali che vogliono

discorrere dei fenomeni della mente, ignorando talvolta il significato delle parole. — Per es., il prof. Studiati si è messo in capo di trattare un argomento importantissimo, qual è quello dell'attenzione. Da lui, fisiologo, ci saremmo aspettati un lavoro serio ed importante: invece vi abbonda tale confusione di idee e di fatti che non si riesce a vedere dove siano quelle analogie e quelle differenze fra l'attenzione e gli altri fenomeni dell'organismo animale che formano il tema principale del suo discorso. Forse avrebbe fatto meglio se si fosse limitato a commentare la stupenda terzina di Dante, da lui citata, nella quale con verità artistica e scientifica sono tratteggiati maestrevolmente gli effetti dell'attenzione:

E però, quando s'ode cosa o vede
Che tenga forte a sè l'anima volta,
Vassene 'l tempo e l'uom non se n'avvede.

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Année sixième, Vol. XII, *juillet-novembre* 1881.

OCHOROWICZ, *Progetto d'un Congresso internazionale di psicologia.* La psicologia ha fatto indubitabilmente dei progressi negli ultimi tempi, ma ha bisogno di unificare ed ordinare i suoi principii, il suo materiale, la sua nomenclatura: perciò l'A. propone un Congresso di psicologi, da tenersi in una delle primarie città d'Europa (per l'Italia propone Bologna); e a rendersi ben conto del carattere delle questioni che potranno esservi trattate, egli passa in rivista le divisioni principali della psicologia contemporanea. Esse sono: 1° la *psicologia generale*, fondata specialmente sull'esperienza interna e sull'analisi di fatti comuni, e rivolta a trattare la terminologia, la classificazione e la metodologia psicologica; 2° la *psicologia fisiologica*, per riunire e discutere tutto ciò che si riferisce alla fisiologia del sistema nervoso; 3° la *psicologia patologica*, fondata sull'osservazione degli afasici, sordomuti, microcefali, cieco-nati, sonnambuli, ipnotizzati, alienati, ecc.; 4° la *psicofisica*, per le ricerche concernenti i rapporti fra le percezioni e le eccitazioni; 5° la *psicologia criminale*, per lo studio dei delinquenti e per il problema dell' imputabilità giuridica; 6° la *psicologia zoologica*, ancora nell'infanzia, ma certamente una delle basi più sicure della psicologia generale; 7° la *psicologia pedagogica* e l'*etologia*, in quanto che la pedagogia non è che una psicologia applicata, e che occorre studiare la formazione e classificazione dei caratteri; 8° la *patognomonia*, che si riferisce all'espressione dei sentimenti e delle passioni; 9° la *psicologia dell'arte*, ossia lo studio delle condizioni psichiche che determinano lo sviluppo dell' arte e delle sensazioni estetiche che essa procura; 10° la *psicologia della storia*, destinata a supplire la così detta « filosofia della storia » che non è ancora troppo fondata; 11° la *psicologia matematica* o meglio la *psicologia della matematica*; 12° infine la *storia della psicologia*, che secondo l'A. meriterebbe di essere più coltivata di quanto lo sia al presente. Un congresso che trattasse di

tutti questi argomenti, non potrebbe a meno, secondo l'A., di stringere i legami fra la psicologia e le altre scienze induttive, mettendola così in armonia colle più recenti scoperte, a qualunque ordine esse appartengano.

GUÉROULT, *Sull' influenza del movimento nelle emozioni estetiche.* In tutte le arti esiste il movimento, che dall'anima dell'artista si trasmette a quella dello spettatore o dell'uditore, sia per mezzo dei sensi, sia attraverso all'anima degli attori ed esecutori. In questa trasmissione però il movimento subisce delle trasformazioni secondo la natura di ciascuno, ma il motivo del movimento, il *soggetto* dell'opera, non hanno che una importanza secondaria. Ciò che interessa è che l'arte ci metta in comunicazione, in *comunione* colle più grandi anime che hanno già esistito, e ce ne riveli le affinità e differenze fra esse e noi. Secondo l'A. la sorte di Ifigenia ci interessa specialmente perchè interessò un Euripide, un Racine, un Gluck, un Goethe. La trasmissione del movimento, ossia la *cinematica* dell'arte, mostra adunque il valore che la comunicazione degli spiriti, lo scambio delle emozioni ha nel rendere immortali le opere dei grandi artisti e pensatori.

ESPINAS, *La filosofia scozzese nel XVIII secolo e le origini della filosofia inglese contemporanea.* Studio coscienzioso sui grandi filosofi scozzesi del secolo passato, cioè Hutcheson, A. Smith, e Hume.

REHNISCH, *Ermanno Lotze, la sua vita ed i suoi scritti.*

La Critique philosophique, politique, scientifique, littéraire.

Dixième année, N. 27-39, *août-octobre* 1881.

RENOUVIER, *La filosofia di Spinoza.* Prendendo occasione da una importante opera pubblicata dal Pollok (*Spinoza; his life and philosophy*, London 1880), l'egregio instauratore del criticismo francese dedica varii articoli al sistema spinoziano, trattando dei suoi rapporti con il pensiero moderno e con la evoluzione della filosofia, da Giordano Bruno al Kant. Secondo il Renouvier, si è esagerata l'influenza di Spinoza sui concetti filosofici del nostro secolo: lo spirito di Spinoza, che da Auerbach è detto aver nutrito due secoli di pensatori, non è che lo spirito del panteismo, in ciò che esso ha di più generico e indipendente per riguardo al concetto della natura e dello sviluppo cosmico. Lo spinozismo moderno ripete le audaci negazioni dello Spinoza, ma non può dirsi che il « sistema » del celebre filosofo giudeo abbia fatto scuola: le asserzioni moderne sulla non esistenza del libero arbitrio sono poi, secondo Renouvier, del tutto indipendenti dallo spinozismo, perchè fanno parte di tutti i sistemi panteistici e sono per ciò molto più antiche. Intorno all'influenza di G. Bruno il R. crede che, guardando alle supreme conclusioni di Spinoza, essa non si possa negare; ma a lui sembra che non minore sia la parte che nello spinozismo spetta all'influsso di Descartes. Da questo al Kant esiste infatti una reale unità di tutta la filosofia ontologica, e in Leibnitz stesso, che ha detto tanto male di Descartes e di Spinoza, mancava solo la coscienza di quanto egli doveva all'uno ed all'altro. Certo è che

nello Spinoza il linguaggio metafisico inspirato dalle condizioni del tempo in cui visse, nascondeva a mala pena le genialità profonde dello scienziato, che sembra avere in certo modo precorso alle odierne dottrine dell'evoluzionismo, sebbene sulla vita e sulla natura Spinoza non si sia espresso troppo ampiamente, come del resto più tardi ha fatto l'Hegel. Ma intanto la legge da lui formulata della « *persistenza di ciascuna cosa nel suo essere* », cioè della tendenza di ogni cosa a conservare la propria natura fino a che lo permettono le azioni esterne e le circostanze ambienti, s'avvicina alla celebre definizione della vita data dall'H. Spencer, cioè « l'adattamento continuo delle relazioni interne alle relazioni esterne », oppure « il mantenimento delle azioni interne in corrispondenza alle azioni esterne ».

Revue scientifique de la France et de l'étranger.

III *Série*, *prem. année*, Vol. XXVII-XXVIII, *mars-juin* 1881.

De Saporta e Marion, *L'evoluzione delle crittogame.* Le crittogame rappresentano una branca madre, o più propriamente la branca primogenita in diretta connessione con quello stipite protofitico, che fu il punto di partenza di tutto il regno vegetale. Nei primi periodi dell'evoluzione vegetale, le crittogame terrestri tennero il predominio; poi ebbero a lottare colla prima branca delle piante fanerogame, cioè colle gimnosperme: infine furono ridotte al terzo grado, quando si stabilirono lo sviluppo definitivo e la superiorità della seconda e più recente branca delle fanerogame, cioè delle angiosperme. Di tutti i numerosissimi tipi crittogamici, quelli solo poterono sopravvivere che ebbero la facoltà di adattarsi alle nuove condizioni dell'ambiente prodotte dall'estendersi successivo delle piante fanerogame: il resto scomparve per l'eterna legge biologica della lotta per l'esistenza.

Bonnier, *I fiori e gli insetti.* L'Autore tende a limitare la parte dovuta agli insetti, secondo la teoria darwiniana, nella riproduzione dei vegetali e nell'adattamento degli organi florali, specialmente nella forma del nettario. Egli sostiene che il nettario è invece un organo disposto per la pianta medesima, e non per gli insetti, e giudica utile all'evoluzionismo lo sbarazzarsi delle idee sul proposito, che egli qualifica come preconcette e contrarie all'osservazione dei fatti.

Yung, *Influenza delle luci colorate sullo sviluppo degli animali.* La luce agisce in modo diverso su tre classi di corpi, cioè su certe sostanze chimiche, sugli animali e sui vegetali: così i raggi verdi sembrano nocivi a questi ultimi, i raggi violettino vivi invece agli animali. Ogni individualità organica è influenzata da un certo numero di forze, da cui cava vantaggio o che al contrario combatte: un dato grado di temperatura, una data tensione elettrica, una data quantità di luce sono tanto indispensabili alle diverse manifestazioni della vita, quanto lo sono alla cristallizzazione di un minerale. Nell'ambiente fisico-chimico, che circonda l'animale sino dalla sua nascita, la luce è un elemento più attivo di quanto si crede: ciò risulta dalle esperienze di Bert, Béclard, Poëy, M' Donnel, Schnezler,

Fatigati, Charanowitz, e dei nostri Moleschott e Fubini, Selmi e Piacentini, che l'A. egregiamente riassume, aggiungendo loro i risultati di ricerche proprie. Fra le conclusioni cui la scienza è arrivata in proposito, meritano menzione la dannosa influenza della luce violetta, e la parte che spetta al sistema nervoso come intermediario dell'azione delle diverse luci sulle funzioni dell'intero organismo.

Contejean, *L'origine delle specie.* L'Autore mette di fronte gli argomenti dei trasformisti e di quelli che sostengono la creazione indipendente delle varie forme organiche, e sembra voglia, se non conciliare le due opinioni opposte, almeno dimostrare che dall'una come dall'altra parte si cade in dannose e non giustificate esagerazioni. Infatti, dopo aver risposto alle due obbiezioni dei creazionisti, che la specie esiste realmente e che fra due specie differenti non può la riproduzione sessuale dar luogo ad una specie intermedia, l'A. passa a discutere gli argomenti del trasformismo: ricorda non essersi ancora provata la metamorfosi d'una specie in altra, e chiama « ipotesi » nientemeno che le leggi dell'adattamento al mezzo ambiente, della lotta per la vita, della selezione naturale, dell'evoluzione embrionaria, dell'atavismo, che pure costituiscono, checchè egli scriva o pensi in contrario, le più grandi verità conquistate dalla biologia negli ultimi venti anni. Ripete le solite obbiezioni della scarsità dei dati paleontologici; nega l'importanza della migrazione degli esseri viventi per spiegare la loro distribuzione sul globo; rammenta le specie che rimasero inimitate durante tutta l'evoluzione della serie; infine conclude che il trasformismo non è altro fino ad ora che una ipotesi, cui però la scienza deve dare la preferenza su quella della creazione, perchè è più semplice e naturale, e perchè l'esistenza d'un creatore è un puro concetto metafisico senza carattere scientifico.

Lacassage, *La criminalità in Francia.* Lavoro eccellente, in cui si dà il dovuto merito alla scuola antropologica criminale, fondata dal Lombroso e dal Ferri E. in Italia, e in cui l'A. dimostra che le variazioni della criminalità generale (numero e qualità dei delitti) seguono tutti i cangiamenti dell'ambiente fisico e sociale. Al contrario di ciò che pensava il Quetelet, non vi è reattivo più delicato e sensibile del corpo sociale, sicchè il decorso della criminalità d'un grande paese, quale è la Francia, riproduce perfettamente tutte le fluttuazioni meteorologiche, economiche, politiche e sociali che esso va subendo nel tempo. Con questi fatti di osservazione obbiettiva è chiaro, che le dottrine giuridiche debbono profondamente, anzi radicalmente modificarsi, mettendosi in accordo con i trovati delle scienze positive.

PERIODICI INGLESI

Nature.

Num. 592-608, Vol. XXIII-XXIV, 1881.

Romanes, *Aberrazione dell'istinto.* I casi di variazioni individuali dell'istinto sono molto importanti per la teoria darwinistica sullo sviluppo delle

tendenze istintive degli animali: infatti essi mostrano che nell'istinto non agisce quell'automatismo cieco e prestabilito, che le scuole filosofiche ufficiali vanno proclamando distinguere sempre i bruti dall'uomo. Il caso riferito dal Romanes riguarda un colombo della razza pavone (*fantaisy-pigeon*) il quale nel far la corte alla femmina presentava movimenti strani e nuovi che non si riscontravano negli altri membri della famiglia.

HELMHOLTZ, *Lettura su Faraday*. L'eminente scienziato, accolto ultimamente in seno ai più reputati corpi scientifici inglesi con quegli onori che si addicono al suo ingegno ed al suo merito, ha letto un discorso in cui parla delle scoperte del Faraday, dimostrando che quasi tutte le ricerche del celebre fisico erano più o meno direttamente rivolte a determinare la natura dell'elettricità.

MAC LENNAN, *Sui matrimonii primitivi*. Il Mac Lennan è notissimo per i suoi studi mirabili sugli usi e costumi domestici delle epoche primitive dell' incivilimento, e noi veggiamo che in questo articolo egli trova nuovi fatti importantissimi nelle costumanze matrimoniali dei Kamilari e dei Kurui, ultimamente studiate dal Fison e dall'Howitt di Melbourne. Egli studiò specialmente questi costumi dal punto di vista dell'*esogamia* e dell'*endogamia*, come fattori dello sviluppo materiale e morale delle tribù selvaggie.

BALFOUR STEWART, *Le macchie solari e i loro rapporti coi fenomeni terrestri*. È una questione di grande importanza, studiata anche in Italia dal Boccardo. In questi articoli l'A. ricorda gli studi del Mayer, Waterston, Helmholtz e Thomson, sull'origine del calore e della luce solare, ma si pone particolarmente il quesito della natura delle macchie solari. I primi ad osservare la regolarità con cui si presentano le macchie del disco del sole, furono gli astronomi Chinesi; Fabricius e Galileo si contentarono di notare che la superficie del sole non splendeva tutta in modo uguale. Lo Schwabe di Dessau fu il primo astronomo europeo che credesse notare una regolarità periodica nella comparsa delle macchie. Secondo le osservazioni di Schwabe e di altri, gli anni di massima intensità delle macchie furono il 1828, 1837, 1848, 1860 e 1870; gli anni di minima, anzi di quasi assenza delle macchie, furono 1833, 1843, 1856, 1867, 1877. L'introduzione della fotografia nell'astronomia solare fatta dal De La Rue (1858) perfezionò naturalmente codeste indagini, e si è potuto dopo d'allora studiare meglio le macchie solari, la loro grandezza, la loro variabilità, la loro velocità. Ricordiamo di passaggio che quest'ultima è veramente straordinaria, raggiungendo talora i 150 miglia per secondo. Ma per non riferire qui ciò che gli astronomi, specialmente Herschell, Wolf, Secchi, Faye, Lockyer, Carrington, ed altri molti hanno detto sulla vera causa del fenomeno, la filosofia astronomica deve porsi il quesito pratico, se le macchie solari, colla loro periodicità oramai confermata, esercitino influenza sul magnetismo e sulla meteorologia della terra, e per contraccolpo sulla vita collettiva della razza umana. L'influenza sui fenomeni fisico-terrestri sembra messa fuor di dubbio per rispetto al magnetismo, giacchè il Loomis, dall'esame di 135 casi di turbamenti magnetici gravi, ha desunto che essi sono sempre accompagnati da grandi turbamenti nella superficie del sole, e a tale opinione s'accostano B. Stewart, Baxendell,

Meldrum, e moltissimi astronomi. Il Wex poi ha dimostrato dallo studio del periodo 1800-1867, che l'altezza massima dell'acqua nei fiumi Reno, Elba, Vistola, Oder e Danubio era in rapporto colla massima intensità delle macchie solari, e viceversa per l'altezza minima. Il Dawson ha provato lo stesso pei grandi laghi americani (1874); ma le più notevoli risultanze si ebbero dal rapporto fra le carestie che infieriscono ogni tanto nelle Indie e la comparsa delle macchie sul disco solare. Si può dire che la fame, la miseria, la morte dei popoli stanno in connessione con un fenomeno cosmico che si verifica a milioni e milioni di leghe di distanza; le fami dell'India avverrebbero nei periodi dei minimi turbamenti solari. Ricordiamo ancora che il Jeula del Lloyd ha nel 1877 dimostrato che le perdite dei bastimenti in alto mare erano del 17 ½ p. °/₀ in rapporto col ciclo solare. Così è della pressione barometrica e della temperatura, secondo Piazzi-Smyth, Stone e Köppen. In complesso, da questi e da molti altri fatti che l'A. cita nel suo scritto, è reso evidente il rapporto di coincidenza fra i fenomeni solari e i terrestri, e siccome la sorte dell'umanità è regolata da leggi fisse, immutabili, naturali, in relazione con le condizioni del pianeta in cui essa si è svolta e vive, si può concludere che tutti i fenomeni del mondo cosmico, che ci circonda, esercitano una influenza decisiva sulla felicità ed infelicità umana, e perciò sugli avvenimenti della storia.

Associazione Britannica per il progresso delle scienze.

Congresso di York, 1881.

Lubbock, *I grandi progressi delle scienze negli ultimi anni.* Nella storia della biologia il più gran fatto fu compiuto in questo secolo: essa venne trasformata completamente dalla teoria della selezione naturale fondata da Darwin e Wallace nel 1859. La teoria si basa su quattro assiomi: 1. Non esistono due animali o due piante che siano identici sotto tutti i rapporti; 2. Gli esseri tendono ad ereditare i caratteri di quelli da cui ebbero origine; 3. Degli esseri che nascono, appena un piccolo numero raggiunge il completo sviluppo; 4. I meglio adattati, in generale, alle condizioni dell'ambiente sono i più idonei a lasciare discendenti. La teoria di Darwin ha incontrato dapprima numerosi avversarii, ma essa ha ben presto avuto i suoi partigiani, e solo in Inghilterra basta ricordare H. Spencer, Hooker, Huxley; chè se è ancora mal compresa o mal giudicata da qualcuno, non si può negare che essa non abbia dato un impulso fecondo alle scienze in genere e specialmente alla biologia.

L'embriologia è creazione della seconda metà di questo secolo: al Von Baer, coi suoi studi sullo sviluppo dell'ovo, si deve se questa scienza ha trovato la chiave della legge di sviluppo di tutto il regno animale. Quanto alla biologia descrittiva, la maggior parte delle specie descritte è stata conosciuta negli ultimi cinquant'anni; nel 1831 le specie erano circa 70,000; oggi si arriva a contarne almeno 320,000. Il solo *British Museum* contiene 12,000 specie di insetti non ancora studiate!

Immensi furono pure i progressi delle scienze antropologiche: oltre al problema oramai risolto della enorme antichità del genere umano, la

scienza ha nel nostro secolo fatte conquiste che nessun altro periodo della evoluzione del pensiero umano potrà mai forse vantare. La teoria dell'evoluzione, l'antichità dell'uomo, l'antichità immensa del globo, la correlazione delle forze fisiche, la conservazione dell'energia, l'analisi spettrale, particolarmente dei corpi celesti; l'algebra superiore e la geometria moderna; finalmente le applicazioni innumerevoli della scienza, la fotografia, il vapore, il telegrafo, lo spettroscopio, la luce elettrica, il telefono, il microfono, ecc.; ecco i grandi risultati ottenuti, al di fuori e al di sopra del semplice accumulo dei fatti d'osservazione. Il più notevole si è che più le scienze van progredendo, e più esse si illuminano vicendevolmente e si prestano mutui soccorsi. È pure alla scienza che noi dobbiamo l'idea del progresso umano, certamente indefinito. Si è detto, si è asseverato che, per quanti progressi faccia l'umanità, certi problemi rimarranno sempre insolubili. Non mettiamo dei limiti, non restringiamo arbitrariamente i dominî futuri del pensiero: non sono molti anni, nel 1842, il Comte, parlando dei corpi celesti, asseriva che se si concepisce la possibilità di determinarne la forma, le distanze, le grandezze, i movimenti, non si arriverebbe però *mai* con nessun mezzo a studiarne la composizione chimica o la struttura mineralogica (*Cours de phil. posit.*). Ebbene: dopo Fraunhofer e Kirchoff questo studio non solo è possibile, ma incominciato con lieti auspicii è già a buon punto. Senza dubbio vi sono questioni che oggi sarebbe follia sperare di risolvere, ma l'esperienza ci vieta di limitare le possibilità dell'avvenire. Nell'*ignorabimus* di Du Bois Reymond c'è ancora un margine immenso per la scienza umana.

PERIODICI BELGI

Académie royale de Belgique — Classe des Sciences.

Séance du 2 avril 1881.

DELOEAUF, *La libertà e i suoi effetti meccanici.* Determinismo o libertà, ecco i due termini del dilemma che l'uomo agita fin da quando egli ha imparato a riflettere sulla propria natura dal punto di vista morale e pratico; nessuno vorrà ammettere d'essere strumento d'una cieca fatalità, giacchè abbiamo tutti la pretesa di saper lottare contro la natura e di padroneggiarne le forze per rivolgerle a nostro vantaggio. Ma dal punto di vista scientifico gli argomenti in favore della tesi contraria sono gravissimi, irrefutabili. Come si spiega però l'illusione per la quale l'uomo si crede libero? Tutte le opinioni si giustificano, persino quella assurda del libero arbitrio, per ciò che esse dipendono da una inesorabile necessità. Ma d'altra parte, lasciandosi sopraffare da questa contraddizione puramente logica, s'urta in altre obbiezioni. Ecco tre corpi che si muovono per un impulso iniziale e per le loro attrazioni reciproche. Col calcolo la geometria può stabilire quale sarà ad ogni momento la posizione rispettiva di tutti e tre; ma qualora l'uno di essi fosse libero, avesse cioè la facoltà di dirigersi a capriccio, di portarsi p. e. a destra, quando a causa del movimento

che lo anima dovrebbe andare a sinistra, ogni precisione diventerà impossibile: nel momento in cui quel corpo fa uso della sua libertà, avviene qualche cosa non contenuta in ciò che esisteva prima: gli incontri e le posizioni presunte non avranno più luogo, le traiettorie subiranno una vera trasformazione, nulla di ciò che doveva succedere avverrà.

Ma si è in diritto di concluderne che l'esistenza di forze libere è incompatibile col principio della conservazione delle energie? Secondo Herschell questo principio ha solo il valore d'una legge approssimativa e noi dovremmo ammettere che una forza può essere creata: ma Delboeuf esamina la questione e la risolve in modo diverso. Senza dubbio una causa meccanica sola può spiegare il cangiamento prodottosi nella direzione di un mobile libero, ma egli è evidente che il mobile non crea questa causa. Scientificamente parlando è impossibile concepire una creazione di forza, come una creazione di materia *ex nihilo*. Quando un essere vivente si sposta nello spazio, il centro di gravità del sistema di corpi di cui fa parte e i quali lo aiutano a spostarsi, non si muove punto. Di più, il movimento che esso comunica alle sue membra per mezzo della propria energia muscolare, è ottenuto a spese di combinazioni fra elementi già dissociati in ultima analisi dal calore solare. Se la libertà non è dunque una potenza creatrice, per qual mezzo può ella manifestare la propria attività? Per mezzo del tempo: ossia l'essere libero possiede *la facoltà di sospendere la sua attività per spiegarla al momento da lui prescelto.*

Se ora si cerca di valutare meccanicamente l'effetto del ritardo portato alla produzione di un atto volontario qualsiasi, paragonando cioè ciò che avrebbe potuto avvenire con ciò che è avvenuto realmente, si giunge alla conclusione, che quel ritardo introduce nel mondo una coppia ideale di due forze parallele eguali e contrarie, aventi per effetto di produrre un movimento di rotazione per rapporto al movimento che avrebbe dovuto prodursi, qualora l'atto fosse stato compiuto più presto. Di ciò si scorge chiara la conseguenza. Se, per esempio, un punto si muove in linea retta sopra un piano, ma se un essere libero può far girare questo piano su se stesso in direzioni e con velocità variabili, un osservatore situato fuori del piano crederà che quel punto segua una strada capricciosa, impenetrabile all'analisi. Ebbene, tal'è, secondo l'A., il procedere degli esseri viventi.

Frattanto, qual è il momento o la potenza di quella coppia ideale di forze? Essa è eguale al prodotto della forza, che si è sviluppata nell'atto volontario, moltiplicata per un braccio di leva avente una lunghezza proporzionale all'importanza del ritardo. Due forze eguali e contrarie si sopprimono, se agiscono sullo stesso punto: ma agendo sulle estremità d'un braccio di leva, esse fanno girare sopra di sè il piano nel quale sono situate. È dunque ragionevole di concludere da tutto ciò che la libertà fa uso del *tempo* per produrre questo movimento di rotazione, mercè cui essa può dirigere e concentrare le forze naturali verso lo scopo cui tende. Così senza offendere il principio della conservazione dell'energia, si sfugge, secondo il Delboeuf, al determinismo meccanico, rispettando il sentimento innato (?) della libertà ed i diritti (!) della coscienza morale.

Athenaeum Belge.

4me Année, Num. 1-20.

Dollo, *Gli uccelli dentati del Far-West e l' Archeopterige.* Prendendo occasione da due scritti del Marsh (*Odontornithes*, Washington 1880) e del Ch. Vogt (*L'Archeopteryx Macroura*, Rev. scient. 1879), l'A. tratta la questione dei rapporti fra gli uccelli ed i rettili, che, com'è noto, si vogliono dai moderni naturalisti riguardare come branche diverse d'uno stesso grande gruppo, cioè dei *sauropsidi* di Huxley. La questione è doppia: — si possono ricercare gli antenati degli uccelli fra i rettili? — qual è fra i rettili lo stipite donde uscirono gli uccelli? — Alla prima domanda si risponde affermativamente: le scoperte geologiche e lo studio accurato dei caratteri anatomici e fisiologici dei due gruppi hanno posto in chiara luce le loro affinità, anzi la loro stretta parentela. Non solo le mascelle degli uccelli primitivi erano guernite di denti, identici a quelli dei rettili, ma nelle specie ornitofossili si può seguire a grado a grado la lenta formazione del becco. Per rispetto alle ali ed alle piume, la scoperta dell'*Archeopteryx* ha sciolto ogni difficoltà: questo strano animale è veramente un rettile, fornito di piume, ed in via di adattamento al volo; eppure, da principio lo si era giudicato un uccello! Così non vi è dubbio: la distanza fra uccelli e rettili è assai più piccola di quel che si creda o si immagini: vi hanno affinità strettissime nel bacino, nelle membra posteriori, nella cintura scapolare, nella coda, nel pneumatismo delle ossa, ecc.

Alla seconda domanda si risponde col cercare fra gli uccelli attuali quali sieno quelli che presentano le forme più basse, e dopo un esame attento dei caratteri della classe si arriva alla conclusione che i *Ratitae*, ossia i Corridori, sono l'ordine che più si avvicina alla classe dei rettili. Ma fra gli uccelli fossili si hanno forme anche più affini alle sauroidi, cioè gli uccelli a denti (*Odontorniti*), l'*Archeopterige* e il *Compsognatus*. Quanto ai rettili, è certamente dai *Dinosauria* che sono provenuti gli uccelli: infatti vi ha fra essi un gruppo detto *Ornithoscelidae* dall' Huxley, che dal punto di vista scheletrico presenta le maggiori analogie cogli uccelli. In conclusione, la filogenia di questi ultimi sarebbe presso a poco sicura: essa deve prendere il suo punto di partenza dagli *Ornithoscelidae*, passare per i *Compsognatha*, poi per gli *Archeopterygidae*, indi per gli *Odontornithes* e *Odontolcae*, per terminare da una parte all' *Hesperornis*, specie fossile di struzzo acquatico carnivoro, dall'altra ai *Ratitae*. La fase cui si sono fermati i *Ratitae* viventi, cioè il primo adattamento inefficace al volo, è certo stata superata dall'ordine dei *Carinatae*, coi quali noi siamo in piena classe ornitologica.

NOTIZIE

* Tra le opere edite ultimamente dal Murray di Londra, merita riguardo un altro libro di Carlo Darwin: *The formation of vegetable Mould through the action of Worms, with observations on their habits.* L'opera contiene curiosi e nuovi particolari intorno all'influenza dei vermi sulla formazione del terreno vegetale ossia *humus.*

* L'opera di Carlo Darwin sulla *Origine delle specie* è arrivata già alla 6ª edizione inglese (fin qui 22,000 copie), ed ebbe quattro edizioni francesi, cinque tedesche, tre americane, tre russe, due italiane, una svedese ed una olandese.

* Una nuova opera di Edw Tylor, intitolata *Anthropology; an introduction to the study of Man and Civilisation* (Macmillan et Cᵉ in-8°, 1881), è uscita in questi ultimi giorni ed ha avuto un grande successo. Ne parleremo nel prossimo numero.

* Gli editori O. Doin, Marpon e Flammarion, di Parigi, hanno intrapresa la pubblicazione d'una raccolta di volumi sotto il titolo ardito di *Bibliothèque matérialiste.* Il primo volume e quello del Lefèvre, *La renaissance du matérialisme*, di cui parliamo nella rivista bibliografica. È uscito pure il secondo di Hovelacque, *Les débuts de l'humanité*, e se ne promettono altri di De Lanessan, *Le transformisme*; di Lange, *La question ouvrière* (trad. dal tedesco); di Y. Guyot, sulla *Morale*; di Debièrre, sull'*Evolution des sociétés humaines*; di Vinson, sulla *Histoire naturelle de la parole*, ecc.

* La « Biblioteca scientifica internazionale » seguita a pubblicarsi contemporaneamente a Milano, Parigi, Londra, Lipsia, New-York e Pietroburgo. Fra gli ultimi volumi, che compongono questa oramai celebre collezione, citiamo i seguenti: Sully, *Illusions*; — Le Comte, *Sight, an exposition of the principles of monocular and binocular vision*; — De Roberty, *La sociologie*; — Saporta e Marion, *L'évolution du règne végétal (Les Cryptogames)*; — Mantegazza, *Fisonomia e mimica*; — Sergi, *Teoria fisiologica della percezione*: — Semper, *Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere* (in due volumi); — Fritz, *Das Polarlicht*; — von Meyer, *Unsere Sprachwerkzeuge und ihre Verwendung zur Bildung der Sprachlaute*; — Judd, *Volcanoes.* — Sono poi uscite quasi contemporaneamente le edizioni inglese (Vol. XXXIV) e tedesca (Band L) del *Suicidio* del Direttore della nostra *Rivista.*

* È uscito il primo numero doppio della *Cultura* di Ruggero Bonghi, e contiene molte recensioni e riviste. In quanto alla filosofia, dovremmo arguirne che la *Cultura* non segue il nostro indirizzo, dichiarandovisi in più punti che il positivismo è insufficiente e pretensioso, e lodandovisi alcuno dei consueti lavori di dialettica metafisica: ma perchè il comitato di collaborazione è costituito di uomini notoriamente di opinioni diverse, per non dire opposte, è sperabile che nei numeri venturi il giornale apparirà meno ostile al pensiero filosofico moderno.

* Il prof. Siciliani pubblica fra giorni la 3ª edizione della *Psicogenia moderna* (vol. di 400 pag.) con prefazione di Giulio Soury. Ne è editore lo Zanichelli di Bologna.

* Il prof. Antonino De Bella di Nicotra (Calabria) pubblicherà nei primi del 1882 la seconda edizione dei suoi *Prolegomeni di filosofia* divisi in tre parti, *Psicologia, Logica* ed *Etica.* Le associazioni si ricevono direttamente dall'Autore (L. 5 alla consegna del libro).

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1881 — Stamperia Reale di G. B. Paravia e Comp.

L'APOCALISSE MESSIANICA(*)

Il Gesù di S. Paolo non è quello dei sinottici; molto meno quello del più antico fra gli Evangeli che va col nome di S. Marco. È un Gesù nuovo, udito e contemplato da lui solo nella visione del suo cervello ardente ed ascetico, un Messia trasfigurato dai primi concetti che n' ebbe la tradizione giudaica, un redentore di grazia che muore sopra un patibolo di peccato; un re del sagrificio che vince la morte ricevendola in sè stesso. Eppure quel Gesù tanto cangiato non si potrebbe intendere se non si sapesse come s' è cangiato, e per qual modo lo scettro davidico del Messia s'è convertito in croce di vittima, e donde a quel crocefisso sia venuta cotanta virtù da rivelare un Iddio nel patibolo stesso.

Certo è che il Gesù di S. Paolo costituisce un fatto ebraico, nè poteva generarsi che da un popolo il quale aspettava con la febbre inestinguibile del sentimento un avvenire sociale che lo togliesse all' ignominia del presente, rimettendolo a capo delle nazioni. Senza il Messia ebraico non si comprende il Cristo di S. Paolo. Vediamone dunque l' evoluzione storica, speghiamoci il senso di quella croce con cui il terribile vinto di Damasco soggiogò per tanti secoli la più vasta coltura del mondo antico.

La fede del Messia non ha origini arcane, e non si distende più in là dell' ottavo secolo; ma le idee ed i sentimenti che lasciano un'efficacia profonda nello stato sociale si formano e si manifestano in alcuni gruppi, e propagandosi a poco a poco nella coscienza degli altri, vincono le resistenze, pervadono tutto un popolo, e lo esaltano, convertendosi nel suo destino stesso. I rap-

(*) Frammento d'un libro su *San Paolo*, che vedrà quanto prima la luce.

presentanti veri d'un popolo son sempre pochi. Un gruppo di puritani giudaici che si ostina nel culto teocratico di Iahweh, e pur contrito dal giogo, quando sembra impossibile ogni avvenire, se lo crea col coraggio indomabile della propria fede, eccoti il germe storico del Messia. Israele è la nazione di Iahweh, ei l'ha prescelta tra le altre, l'ha fatta sua con sacramento eterno; è la nazione benedetta a cui promise un'eredità di salute. Dio non l'abbandona per sempre, e se qualche volta la sdegna e sembra nascondersi per non vederne la servitù, per non ascoltarne le suppliche, non accusi che le proprie colpe; ruinò nel servaggio perchè ruppe la fede a Iahweh; ritorni penitente a Lui, si purghi dall'adulterio, e Dio spezzerà il giogo d'Israele, ne debellerà gli oppressori, ristorerà lo scettro davidico nella mano d'un salvatore. La gloria dei secoli lo consolerà dell'ignominia patita; il giorno di Iahweh sarà giorno di vendetta allegra e di redenzione intera.

Il Messia è un simbolo audace dell'egoismo ebraico, che s'infutura nella sua fede ostinatamente superba. Pochi fanatici portavano nella loro coscienza il destino d'un popolo rotto dalle discordie, mutabile ad ogni culto straniero, calpestato dalla conquista, sospinto nell'esiglio sotto la verga babilonese, senza libertà, senza tempio, senza patria. Non sarebbe stata follia ragionare di speranza, di gloria, di scettro, ad un manipolo di schiavi? Eppure da quel breve cenacolo di credenti si propagò nelle tristi settimane dell'esiglio, come fiamma occulta che covi sotto la cenere, la fede nel gran giorno di Iahweh. Lo spettacolo dei culti osceni di Babilonia, risvegliava in quegli esuli offesi un ribrezzo doloroso, uno sdegno amarissimo, un odio atroce che ribollìa nei loro petti a mo' di lava compressa negli antri sotterranei d'un vulcano; ed in quell'odio accumulato per ogni vena si maturava la fede inestinguibile dell'oppresso che attende la liberazione dai gioghi e la gioia della vendetta nazionale.

Nessuno sa chi fosse il poeta che in uno de' più bei salmi del mondo rivelò l'indole di quella fede che covava nel cuore degli esuli. Vi trovi malinconia, pietà, sarcasmo, tenerezza, sdegno, furore, concentrati e fusi in un sentimento atroce di vendetta lagrimata e sperata. E pur dopo che la scarsa famiglia di superstiti ebrei ritornò dall'esiglio, dopo che il tempio fu rifabbricato, e la costituzione della Thora fortificò le moltitudini omai salde nel culto di Iahweh, non si potrebbe dire che il Messia si fosse cangiato dai primi concetti profetici che crearono le spe-

ranze nazionali e con esse la legislazione ieratica ben a torto attribuita a Mosè. Il Messia dei Profeti è sempre un potente che restituisce il regno d'Israele e compie le promesse infallibili di Iahweh; tanto che la fede teocratica in un Liberatore non è, se ben si guardi, che il simbolo della fede politica. Il Dio d'Israele si confonde colla sua patria, ed il gran giorno di Dio col giorno della nazione redenta.

Un Messia d'espiazioni tragiche non appartiene ai profeti ma ad un'età più recente; gl'interpreti antichi e moderni che presunsero di trovarvelo, mancano affatto di senso storico, e si ribellano alle leggi più certe dell'esegesi scientifica. Quell'« uomo dei dolori », come ce lo ritrae un pseudo-Isaia, si riferisce evidentemente al popolo ebreo contrito dal servaggio, ed alle sue speranze di liberazione. Il Messia non c'è, nè si saprebbe scoprirlo, se la fede non lo vedesse già prima nel testo che nol contiene. Ma quante cose non ha discoverto in un testo la fede sitibonda d'assurdi! Il filologo che interroga il vero mal s'adagia in quella esegesi fantastica che vede nei fatti un simbolo d'idee trascendenti, che sforza i vocaboli a sensi impossibili, che sposta la storia d'un popolo in una profezia d'avvenire; ma il credente non vi bada; ei trova nel testo ciò che cerca col desiderio. Che importa se quella scoperta è un inganno? ei vi si compiace, vi si ferma, vi si profonda tanto da non vedere altri sensi fuori di quello; così l'assurdo filologico si converte in un dogma che vince la ragione e domina il tempo. Ed anche quando la scienza distrugge co' suoi stromenti d'analisi il controsenso esegetico dei testi, la fede superstite per lungo e tenace consenso di moltitudini radicata omai ne' cervelli, e trasmessa cogli organi come un'eredità d'ignoranza, mortifica l'efficacia del vero, e ne fa la vittoria sì contrastata e sì tarda.

Il Messia non era nei testi, ma bastava qualche suggerimento occulto, qualche metafora mal compresa, qualche analogia falsa, per iscoprirvelo. Gli Evangeli si fondano tutti su questo sistema di esegesi, donde uscì un Messia trasfigurato dai primi concetti; e la restaurazione del regno d'Israele si cangiò in una specie di Apocalisse intorno a cui si consociarono le idee sulla resurrezione dei morti, desunta, in parte, dal mazdeismo iranico (1).

(1) Il Çaoshyant dell'*Avesta* è una specie di Messia iranico; l'uno e l'altro son salvatori, benchè in senso diverso.

Vero è che quella nuova Apocalisse non toccava che il regno d'Israele, ed era pur sempre una restaurazione politica che si attendeva da tutti, ma vi si trovava il germe d' un più vasto disegno messianico da rivelarsi quando alle rivoluzioni politiche del di fuori s'aggiungeva una più intima rivoluzione di idee nel seno stesso del popolo ebreo. Da una parte la legislazione ieratica, organizzata da un gruppo di puritani ardenti, distaccava più e più la nazione da ogni coltura scientifica, concentrandola in un farisaismo duro ed angusto di riti; dall'altra una corrente di idee greche trapelava negli spiriti colti a cui repugnava quella resistenza improvvida alla grande civiltà mediterranea, e si sentivano attratti nell' orbita del mondo greco, più liberale, più largo, più umano del farisaico.

Ma i grecizzanti di Antioco Epifane rimasero scarsi ed inefficaci; il partito farisaico e nazionale prevalse, ed il popolo si sollevò tutto per difendere la sua fede e la sua patria. Negli anni sciagurati in cui quel popolo combatteva per la propria esistenza, era già entrato nelle coscienze il concetto d'un' Apocalisse messianica come compimento di tutta la storia umana; le resistenze e le vittorie, pur brevi, de' Maccabei, esaltavano gli animi infiammati che misuravano i pericoli coll' entusiasmo; e benchè la setta saducea non partecipasse a sì fatte demenze, cominciò d' allora quell' agitazione sorda, ostinata, febbricitante, di chi attende un Liberatore promesso, si sforza contro le leggi storiche, e prepara la sua rovina ostinandosi a punto nel proprio sogno teocratico. Da indi quell'odio inconsumabile della conquista romana, che scoppiava, ogni tanto, in ribellioni compresse nel sangue; quella mobilità convulsa di spiriti pronti a seguitare qualunque audace che s'annunciasse Messia; quei precursori ferocemente ascetici che, come S. Giovanni, commoveano le plebi a speranze impossibili.

Gesù non era che uno di questi profeti, « il figliuolo dell'uomo »; ei credeva ad una restaurazione imminente del regno d'Israele, e l'apocalisse messianica era, per lui, il regno dei cieli, o il regno di Dio. Pròvati a distaccare Gesù da quei sentimenti che gli dominavano intorno, e nulla comprenderesti del dramma doloroso che si maturò nella sua coscienza di nazareo. Affermandosi Messia tragico a cui bisognava sostenere la morte, ei trasformò profondamente il concetto del regno d'Israele come lo intendeva il volgo dei credenti, e come lo aspettavano i suoi

discepoli stessi. Il Messia non compirebbe le promesse di Iahweh se non colla morte, ed il suo trionfo comincerebbe col suo sepolcro. Qui la catastrofe sociale vagheggiata dalle plebi si cangia nella rivelazione d'un Messia giudicante, che comparirà sulle nubi rivestito di gloria in mezzo alle tribù risuscitate di Giuda; non è più il Figlio dell'uomo, come profeta, ma il Figlio di Dio come Messia; il mondo l'avrebbe ucciso, ma il suo regno non è di questo mondo, giacchè comincerebbe dalla sua morte. Ecco il Messia come lo intendeva Gesù, creandolo in sè stesso in quelle torbide settimane in cui perseguito, deriso, fuggiasco, raccogliendosi nella contemplazione ascetica, discoprì un Messia dentro la propria coscienza; le idee che rimasero a lungo sopite gli si sollevarono tutte con divina impetuosità d'entusiasmo; ei si sentì da quel punto consacrato alla morte, ed accettolla purchè si adempiesse il destino della sua vita. La grande originalità della morte comunicò al nuovo Messia un'efficacia immensa; e forse in quelle ore ebbre ed ardenti in cui si esaltava il suo cervello apparecchiandosi al sagrificio vicino, egli assaporò le gioie più profonde e più vere della sua vita. Di là forse gli venne quell'intrepidità franca, quel dogmatismo audace, quella furia di proponimenti, quella bizzarria tempestosa, quel non so che d'acre, d'agitato, di duro, che si manifesta nel suo carattere già prima sì riposato e sì dolce. Inebbriandosi al calice della morte, egli affrettava omai il suo destino di Messia senza guardarsi d'intorno, calpestando gli ostacoli, e trascinando le moltitudini cieche ad una rivoluzione sociale, chiamandolo figliuolo di David.

Il regno di Gesù non venne, e indarno i credenti l'attendevano a giudicare dalle nubi le colpe degli uomini. Ma il suo patibolo fu la sua gloria. Dal Messia crocefisso di S. Paolo, non dal Messia teocratico degli ebrei, ci venne la redenzione aspettata dalle anime sitibonde di fede. La morte creò il Cristo nel Gesù nazareo, la morte lo risuscitò nel cuore de' suoi credenti, la morte lo trasfigurò in Dio; ed una dottrina teologica sillogizzata dal discepolo di Gamaliele ne fece un Messia degli spiriti, un redentore universale.

Firenze, 20 novembre 1881.

G. Trezza.

DEL CONCETTO DI *LEGGE* NELLA NATURA

Ricorrono sovente nel linguaggio scientifico le parole: « legge, fenomeno, fatto » ed altre molte: ma in generale non hanno forse queste un significato chiaro e determinato, e si assumono per dinotare quello che certo ognuno più o meno comprende, senza che spicchi poi luminosa e definita l'idea della cosa che vogliono rappresentare. E si noti che la determinazione esplicita di tali parole non importa una sterile definizione di vocabolario scientifico, ma costituisce invece, ben dichiarata, una sommaria intelligenza non solo del modo di essere statico, a così dire, della natura, ma sì del suo processo dinamico. Quindi in questo breve studio, vorrei esattamente chiarire ciò che debbesi intendere per « legge » nella natura, e quale sia il concetto complessivo che vi si annida; e come poi egli s'intrecci e organicamente si colleghi a tutto l'ordine stabile e mobile di ciò che noi ci rappresentiamo come Universo.

E sin da principio *legge* in natura per noi significa: *L'invariabile nella evoluzione e moltiplicità dei fenomeni.*

V'ha chi definì le leggi in generale, come « esprimenti i rapporti necessari che derivano dalla natura delle cose ». Una tale definizione coglie, è vero, la immanenza delle relazioni che corrono e sono tra e nelle cose e fenomeni della natura, in quanto la loro stabilità dipende appunto da ciò, che resta fermo costantemente, e si mostra immutabile nella varietà dei fenomeni. Ma tale definizione risguarda e si posa troppo alla e sulla essenza astratta e matematica dei medesimi, non additandone, o notan-

done il movimento organico e successivo, che pure ha periodi certi; quindi non è completa, e non istruttiva, rispetto al modo di *operare* della natura. Ora il mondo, o le cose che indefinitamente lo compongono, appariscono come un conserto intimo, un complesso moltiforme di fenomeni che in mille guise si manifestano e si esplicano in un flusso perenne, ricircolando senza posa, nè termine. Dire che le leggi sono i rapporti necessari delle cose, è lo stesso che considerare la natura o come semplice serie e combinazioni di numeri astratti, o come un immenso simbolo di assiomi geometrici.

Ora se in un altissimo concetto, al quale infatti corrono le scienze moderne, — ed è vero, — così puossi per ultimo accettarne la formola necessaria, per se stessa però la natura è moto perpetuo, e si rivela sempre, a così dire, in un energico ed infinito ricircolamento ed evoluzione di fenomeni; e quindi la definizione enunciata, non tenendo conto di qnesto processo dinamico, e rimanendosi entro i termini di un mero concetto astratto e statico, non significa pienamente che cosa sia una legge, o la legge generale della natura.

Altri avvicinandosi meglio all' essenza di una legge cosmica, la definì: l'*uniformità,* o le *uniformità del corso della natura.* Una tale definizione riesce certamente più completa dell'altra, ed è un progresso del pensiero scientifico moderno, poichè allontanandosi maggiormente dalla nozione meramente astrattiva della legge, e riguardando di più al lato dell'*esplicamento* con le parole « corso delle cose », coglie più vicino al segno prefisso. Intanto con la parola *uniformità* si esprime più *concretamente* l'essenza della legge, poichè è vocabolo che si attaglia con maggiore chiarezza al modo sensibile del fenomeno, in cui questa legge si manifesta: e quindi la esprime in un atto *concreto ;* e con l'espressione « corso della natura » indica il processo reale e continuo delle cose.

Ma d'altra parte il dire che le leggi del mondo sono « le uniformità del corso della natura » porge al pensiero la monotonia, non l'operosità varia e molteplice delle esistenze; e dipinge meglio l'equabile e costante corrente di fiume che fluisca al mare con moto uniforme, piuttosto che il vortice immenso dei fenomeni; i quali se vengono governati da stabili norme, manifestano però una varietà e moltiplicità di forme infinite. Inoltre essa è troppo vaga e sterile, nè bene esprime l'essenza delle leggi cosmiche;

in quanto le idee inchiuse nelle parole « uniformità del corso della natura » sono quasi metafisiche e poco concrete. Ed in vero, se è giusto dire che le leggi consistono nella uniformità o stabilità nel vario manifestarsi dei fenomeni, riesce un poco equivoca l'espressione *corso della natura*, poichè la natura non è un corso, un processo longitudinale, inorganico, ma un moto per ogni verso e un conserto di forze. Corso della natura, può adoperarsi come frase oratoria, ma non basta però alla esatta precisione del linguaggio scientifico.

Potrei riferire molte e molte altre definizioni che si formularono intorno alla idea di legge; ma bastino queste due, che riassumono in certo modo il valore di tutte, e i diversi modi di considerare le leggi o come norme astratte, o come più concrete nozioni.

Ritorniamo alla definizione che io da principio esposi, e che è così concepita: « L'invariabile nella evoluzione e moltiplicità dei fenomeni ».

Fermiamoci ad analizzarne il contenuto, e vedremo, spero, che in essa si rileverà non soltanto l'essenza di ciò che debbesi intendere per legge nella natura, ma sì il modo di operare e di manifestarsi della natura medesima. Dissi da prima l'*invariabile*, piuttosto che il *costante, il fisso, lo stabile;* perchè il concetto fosse più affine anche verbalmente al suo opposto *variabile* dei fenomeni, ove la legge si rivela. Poichè un tale opposto essendo la *varia moltiplicità*, risulta più chiaramente che il lato immutabile della cosa considerata a questo punto di vista, non se ne distingue che per la negazione della idea stessa, enunciata con la medesima radicale da apposita preposizione. In tal modo ci avviciniamo anche nella enunciazione fonetica maggiormente al reale decorso di quei fenomeni, nei quali una legge si manifesta. Poichè se questi sono vari e molteplici, in questa loro varietà e moltiplicità si rivela alla mente qualche cosa che non varia: non perchè questo *che* invariabile (lo vedremo meglio in avanti) sia qualche cosa di essenzialmente diverso dal fenomeno, o non abbia con lui attinenza alcuna di essenza, ma sì perchè manifesta la *forma* di questa medesima varietà.

Dissi « nella evoluzione e moltiplicità dei fenomeni ». Nella natura qualsiasi serie di fenomeni, nella quale spicchi una legge, non è indefinita; poichè sarebbe impossibile che una legge finita,

e le leggi lo sono tutte nella loro unità di espressione, si mostrasse in una successione indefinita e sciolta di fenomeni; poichè la stessa parola indefinita ne palesa la ragione contradditoria. In ogni fenomeno havvi sempre un principio, un decorso ed un fine: nè può essere altrimenti, poichè la natura in ogni sua manifestazione è discorsiva, e l'istantaneo non sono che i diversi momenti successivi e notati del suo esplicamento. Infatti il moto più intimo e primitivo, l'atomico, è ritmico, ciò che implica un periodo.

Ora appunto la legge rivelandosi sempre nei fenomeni ed in una successione di momenti dei fenomeni stessi, e tali momenti costituendo un ordine definito di manifestazione, necessariamente compongono una determinata evoluzione dei fenomeni medesimi; nella quale evoluzione emerge ciò che è invariabile, e tale permane di mezzo alla moltiplicità dei modi onde una tale evoluzione si attua. Quindi la estrinsecazione di una legge è sempre dinamica, comecchè nella essenza sua invariabile possa venire espressa da un numero o da una formola matematica. La natura è una perpetua esplicazione, e la definizione di una legge cosmica deve enunciare non solo la sua essenza invariabile, ma la variabile anche; poichè le cose ad ogni istante cambiano, si compongono e si scompongono, cominciano e si dissolvono per ricominciare di nuovo e ridissolversi; e perpetuamente si trasformano nei singoli fenomeni, come nel loro insieme: ciò che costituisce appunto l'*evoluzione*, che comprende in un concetto tutti gli altri affini ed intrinseci.

L' *invariabile nella evoluzione* apparisce quindi non come l'espressione mera e generica della legge, ma sì come il modo di *attuazione* della legge stessa: l'essenza ed esplicamento del mondo, considerato come l'insieme dei fenomeni cosmici.

Ed ora integrando la definizione « l'invariabile nella evoluzione e nella moltiplicità dei fenomeni » si completa il concetto della legge, del suo esplicamento e della materia in cui un tale esplicamento si manifesta, e si ha un paradigma della legge universale del mondo.

Rechiamo qualche esempio che concretamente dilucidi la definizione proposta, e prendiamolo dall'ordine biologico dei fenomeni, e tra questi dal vegetale. È legge che governa tutto il ciclo della produzione vegetale, dalle spore delle crittogame al seme perfetto delle fanerogame dicotiledoni, che la pianta incomincia dallo

svolgersi dal seme, e termina (come funzione riproduttiva) al seme di nuovo. Or consideriamo come una tal cosa avviene, e per quali stadi trapassi la pianta dal momento ove il seme, donde deve svolgersi, germini, sino all'altro, ove lo stesso seme si forma. Sia ad esempio la quercia: il seme di questa pianta è la ghianda. Or questo seme posto in terra in condizioni opportune entra in attività, e a poco a poco apparisce la plumula, e la radichetta, e questa si profonderà, divenuta radice, sotterra; l'altra s'innalzerà sul suolo divenuta stelo, poi tronco. E il tronco si dibrancherà in varii rami, e in una rosta frondosa, e dai rami a suo tempo sorgerà il fiore, e dopo la fecondazione il frutto ed il seme, che nel caso nostro sarà la ghianda stessa; che ripiantata produrrà di nuovo tutto questo ordine di fenomeni, e così via. Tali fenomeni descritti ora all'ingrosso e popolarmente, si avverano, modificati secondo le classi e le specie, in tutto il regno vegetale. Or pensiamo all'immenso numero delle specie vegetali viventi e fossili, alle loro varietà, alle modificazioni stesse individuali, le quali deviano quasi sempre dal tipo assoluto, ed avremo quella varietà e moltiplicità di fenomeni che c' indicava la definizione della legge. Quale sterminata quantità di fenomeni governati da una legge medesima!

Considerata in un esempio alla buona e comune la varietà e molteplicità dei fenomeni in cui si verifica questa legge fitologica, vediamo in che propriamente e scientificamente consista l'intera evoluzione che la determina.

L'evoluzione consiste nell'esplicamento dell'intero ciclo da seme a seme: egli comprende una serie di fenomeni, dal cominciamento della germinazione sino alla fecondazione ed al prodotto della medesima. Non è una serie indefinita, ma circoscritta, ed è un complesso vario di fenomeni, che ha un principio, un decorso ed un fine. Nel caso nostro particolare, posto il seme sotterra, vedremo che gl'*inviluppi* del seme si rammolliscono: che *aumenta* di volume: che gl'inviluppi poco estensibili si rompono: che nel luogo della rottura apparisce l'estremità libera della radichetta. E mentre questi fenomeni avvengono, altri chimici si compiono, e si manifestano per una certa elevazione di temperatura; fenomeni chimici necessari alla elaborazione degli alimenti, che la pianticella deve assimilare per crescere: cioè le materie feculenti, azotate o idrogenate che stavano raccolte nei cotiledoni. Poichè la radichetta dell'embrione è sì debole quando incomincia a scaturire

al di fuori, che non può assorbire sufficientemente dal suolo o dall'aria ciò che è necessario alla sua vita. Cresciuta poi, mentre come asse discendente penetra nel suolo e si ramifica, il tronco asse ascendente si alza dal suolo e alla luce, e si orna di foglie. Le foglie in principio non sono che le scaglie ingrandite della gemmula, e sono disposte con regolarità matematica; altre poi via via si formano a mano a mano che il tronco si eleva, e conservano una analoga disposizione. E così la pianta cresce e si allarga in tutti i sensi: finalmente dei bottoni compaiono all'ascella delle foglie: e un bottone può paragonarsi ad una gemmula. Ma mentre questa si nutre dell'albume o della sostanza del cotiledone, quindi dal suolo per via della radichetta sviluppata, il bottone si nutre da un deposito locale e transitorio posto alla sua base. E questi bottoni poi si sviluppano in fiori, in rami e così di seguito: e nei fiori in mille guise diverse si compie la fecondazione e si forma il seme. Tutto questo processo, come dissi, costituisce l'evoluzione propria della pianta: la quale evoluzione comprende l'intero ciclo di esplicamento e riproduzione della pianta stessa; e la molteplicità d'altra parte risguarda l'immensa varietà dei modi, onde si effettua una tale legge nell' intero regno vegetale.

Ma si consideri adesso che ad ogni momento di una tale evoluzione avvengono fatti nuovi, in cui si manifestano *altre leggi*, che operano *simultaneamente* alla prima, che governa l' intero ciclo vegetale. Dicemmo che avvengono per entro il seme fenomeni chimici onde si elaborano gli alimenti necessari all'embrione. Ora una tale elaborazione importa calore, e quindi leggi che governano lo sviluppo e la propagazione del calore; importa fermenti che rendono solubili quelle materie, e quindi leggi fisico-chimiche che regolano atti organici; queste materie vengono poi assimilate, e perciò leggi che informano le organiche assimilazioni nei tessuti, sieno liquidi o aeriformi. La pianta intanto cresce, e sorge dal suolo e alla luce, e in conseguenza tutte le leggi complessive meccaniche e fisiologiche che dan norma a questi fenomeni, seguono le funzioni di assorbimento delle radici e quelle delle foglie sia per l' ossigeno, sia pel carbonio e via dicendo, e per questo tutte le leggi fisiche e fisiologiche di tali funzioni. Nè basta ancora; imperocchè la pianta è grave e soggetta alle leggi dell'attrazione terrestre, e del sistema solare; è sottoposta in diversi modi all'azione della luce, e quindi alle leggi dell' azione chimica

di questa sulla clorofilla, tessuti e via discorrendo, è sottoposta alle leggi elettriche, a quelle delle variazioni atmosferiche; alle leggi dell'endosmosi tra i liquidi e gas interni ed esterni. Da questo rapido catalogo si comprende quante e varie leggi simultanee e successive si manifestano nella particolare e propria evoluzione di fenomeni, che viene governata nella integrità sua da una legge unica: l'evoluzione da seme a seme.

Quindi in ogni legge del mondo non solo si manifesta moltiplicità di fenomeni, ma sì moltiplicità di leggi: imperocchè ogni fenomeno concomitante e successivo, nella durata di una evoluzione speciale, è segno ed espressione di altre leggi. Onde come un' evoluzione è un complesso di fatti multipli, è anche un complesso di multiple leggi: e le leggi si consertono fra loro e si coordinano e si completano come i fenomeni.

Prendiamo altro esempio in altro campo. Si sa che la grande legge d'attrazione universale venne formulata in questi termini: *I corpi si attraggono in ragione diretta della massa, e in ragione inversa del quadrato delle distanze.* Or bene, anche in questa ritroveremo « l'invariabile nella evoluzione e moltiplicità dei fenomeni ». I corpi che cadono, le acque che scorrono, l' orbite dei satelliti intorno ai pianeti, quelle di questi intorno al sole, delle comete, degli asteroidi, la mutua attrazione di tutti i corpi della terra, ecc. ecc., sono molteplici manifestazioni di questa gran legge. Ed in questa legge si rivela sempre una evoluzione di fenomeni, poichè il corpo che cade verso la massa maggiore, comincia, continua e compie la sua caduta: e se come nelle orbite planetarie caduta nel sole non avviene, ed è virtuale, ciò dipende da altre forze che fanno all'attrazione equilibrio, e costringono il corpo nell'orbita per dove cade continuamente girando, e consuma nel suo giro l'evoluzione che altri consuma nella caduta diretta. Anche in questo caso speciale di evoluzione, altri fatti avvengono che altre leggi rivelano, e provocano in concomitanza con la prima (1). Infatti i corpi qui sulla terra non cadono nel vuoto, traversando gassi o liquidi, essendo essi stessi o aeriformi, o liquidi, o solidi,

(1) Anche nei moti dei corpi celesti, di rivoluzione e translazione — astraendo dalla questione del mezzo cosmico oscura tuttora — con la legge di attrazione che ne regola i corsi generali, operano simultaneamente forze molteplici di luce, calore, magnetismo ecc., cause ed effetto insieme e reciprocamente di ciascuna.

e possono darsi cadute in piani inclinati, o formando curve, come i proiettili lanciati sia dalle forze endogene, sia dalle artificiali. Supponiamo un corpo che cada dall'alto sulla terra, traversando nella discesa l'aria che ne circonda. La legge suprema dell'attrazione si rivelerà pienamente sia nella forza reciproca della terra e di quel corpo, sia nella varietà di moti che ne risultano in questo caso cadendo; e sarà quindi una delle forme in cui una tal legge si manifesta. Ma nei momenti diversi della intera evoluzione del fenomeno sorgono e si attuano altre leggi concomitanti, che formano poi un insieme di leggi; come i fenomeni provocati da un insieme di fatti nella evoluzione della medesima. Ed in vero il corpo cadendo trova resistenza nei fluidi, sposta nella caduta l'aria stessa che traversa, e quindi leggi del moto comunicato ai fluidi, e quelle della pressione dei medesimi per l'aria, cadendo, compressa. L'attrito produce calore, e quindi, comunicandosi questo in parte al solido discendente, in parte all'aria per entro cui striscia, le leggi del calore rispetto ai fluidi e ai solidi. Inoltre per la caduta, venuto a contatto della terra, altro e più grande sviluppo di calore, e perciò trasformazione di un lavoro meccanico in calore, e le leggi che ne governano gli equivalenti. Le leggi che ne seguono poi della pressione dei solidi nella percossa, e i moti molecolari comunicati alle sostanze del suolo, e via dicendo. Onde avremo per ultimo nella manifestazione concreta di questa legge in quel caso particolare un complesso non solo di fenomeni molteplici, ma l'attuazione di molteplici leggi.

Che se noi consideriamo i fenomeni chimici sia nel concetto dualistico del Lavoisier, perfezionato dal Berzelius, sia nella nuova teorica moderna dei tipi, delle sostituzioni, della atomicità svolto dal Laurent e Gerhard, Williamson, Odling, Kékulé, Wurtz ed altri, anche in essi troveremo ciò che tutte le analisi si accordano a dimostrare, cioè che i corpi si combinano in rapporti invariabili, e che i composti che ne risultano hanno una composizione costante.

Prendiamo ad esempio l'acqua: 100 parti in peso di questo liquido contengono 88 circa di ossigene, e 11 circa di idrogene, nella proporzione quindi di 1 a 8. Ciò che si è detto dell'acqua si può ripetere di tutti gli altri corpi, e composti. A formare l'acqua quindi, saranno necessari non solo quei corpi, ma in quelle proporzioni precise; e quindi una tale proporzione è la legge assoluta della composizione dell'acqua. Ma noi sappiamo che l'acqua

è liquida ad una data temperatura, vapore ad una più alta, solida ad una più bassa d'ambedue: quindi il corpo che chiamasi acqua è sottoposta alle leggi che regolano la manifestazione del calore in tutti i tre stati in cui si può trovare. Di più, oltre la legge di proporzione, e quella a cui sottostà come forma fenomenale rispetto al calore, vi sono le molteplici leggi che regolano gli stati molecolari dei corpi, le loro affinità, i moti intimi, onde un miscuglio di due gassi divenga un composto chimico, l'acqua in questo caso. E si possono aggiungere tutte le leggi che modificano sia i vapori, sia i liquidi, sia i solidi, secondo la condizione di forma in cui l'acqua si trovi. Perciò anche nella evoluzione di questo fenomeno, alla moltiplicità dei fatti che lo compongono, è d'uopo aggiungere la moltiplicità delle leggi che in questi fatti si mostrano.

Parmi quindi aver dichiarato abbastanza, perchè debbasi definire la legge in natura: « l'invariabile nella evoluzione e moltiplicità dei fenomeni ». Analizzando una tale definizione, e il concetto di evoluzione e moltiplicità nella estrinsecazione di una legge, riconoscemmo che sempre si verifica nel ciclo intero suo, una concomitanza molteplice non solo di fatti, ma di leggi: onde per ultimo risulta che in natura convergono in un fatto, e intrinsecamente lo effettuano, una moltiplicità di fenomeni e leggi.

Quindi che cosa sarà un fenomeno, un fatto nella natura? Un fenomeno, o un fatto saranno sempre un segno estrinseco di una legge, nel quale convergono simultaneamente una moltiplicità di fenomeni e di leggi, e quindi intrinsecamente unito e coordinato con tutte le altre leggi del mondo. Fenomeni e fatti isolati non esistono, e sono una astrazione della mente. In natura tutto è vincolato da molteplici e indefiniti rapporti; un fatto considerato in sè non è, a così dire, che una parola cosmica, alla composizione della quale cooperarono tutti gli elementi, e tutte le leggi del mondo.

E si badi anche di non dividere, astraendo, fatto o fenomeno da legge; come se da una parte esistessero leggi, dall'altra fenomeni indifferenti (la *Ile* degli antichi) che le manifestano, come copie, l'originale. Il fatto e il fenomeno considerati per un certo rispetto, sono la legge stessa, come la legge è il fatto o il fenomeno; poichè intanto quelle leggi e fatti si manifestano e si attuano, in quanto la legge è la proprietà intrinseca della forza

che vi si esplica; ed i fatti sono le forze che si vanno esplicacando, avendo in se stesse la necessità del modo vario di esplicamento. Giunti quindi ad una tale altezza d'indagini, forza, fatto, fenomeno e leggi s'identificano; e si può ripetere quello che il divino Poeta diceva per una potente intuizione:

> Nel suo profondo vidi che s' interna,
> Legato con amore in un volume,
> Ciò che per l'universo si squaderna:
> Sustanzia ed accidente, e lor costume,
> Quasi conflati per sì fatto modo
> Che ciò che io dico è un semplice lume.

Come corollario di ciò che si disse, e per meglio completare il quadro dell'esercizio delle forze nella natura, resta a considerare come natura pervenga sovente ad un medesimo resultato per vie diverse: grande verità che dovrebbe essere sempre presente non solo al naturalista, ma al cultore di qualsiasi disciplina. Vediamone alcuni esempi.

Negli animali la digestione è un fatto complesso, poichè anche secondo Cl. Bernard, si ripartisce in quattro atti: digestione, cioè, di materie grasse, feculenti, zuccherine e albuminoidi. La digestione delle materie feculenti, per fermarsi ad uno dei modi, consiste nella trasformazione di queste materie in materie solubili, e perciò assimilabili.

Questa digestione della fecula negli animali si effettua e si compie specialmente nel duodeno; è in questa parte dell'intestino che la fecula per influenza del succo pancreatico si liquefà e si trasmuta in glicosi: l'agente quindi di questa trasformazione è un fermento detto glicosico.

Or bene, questo stesso processo viene effettuato per altri modi al di fuori degli animali e delle piante: il fermento glicosico ha equivalenti nel regno minerale. Gli acidi cloridrico e solforico diluiti provocano la trasformazione dell'amido in destrina ed in zucchero. L'azione prolungata dell'acqua bollente può, come gli acidi, trasformare l'amido in destrina e glicosi: ed anche è provato che ogni sostanza in stato di decomposizione opera più o meno lentamente, come la diastasi. Ecco come natura per diverse vie giunge al resultato medesimo.

Prendiamo altro esempio in altro campo, nella visione. La visione consiste come atto fisico e fisiologico nella percezione del-

l'ambiente-mondo per mezzo della luce. Ora, la natura perviene ad un tale resultato in modi diversissimi nella serie animale. Fra gli stessi vertebrati sono differenze notabili, sia che si studino nei mammiferi, negli uccelli, nei pesci, negli anfibi, ecc., sia tra quelli diurni e notturni. L'organo della vista, complicatissimo prendendo a tipo quello dell'uomo, è semplicissimo negli invertebrati; si riduce ad un bulbo col suo inviluppo (sclerotica e cornea) con cristallino, dietro al quale trovasi un filetto nervoso che si unisce al cervello o ganglio maggiore. E fu provato che anche negli animali inferiori sovente l'intero spettro è sensibile. Gl'insetti hanno occhi composti: ammasso unico di una quantità di piccoli occhi semplici, che hanno l'apparenza di uno specchio a faccette, i quali però si riuniscono in un nervo unico. Negli aracnidi, miriapodi e anellidi si hanno pure occhi composti, ma i di cui elementi sono dissociati. Alcune macchie, semplice cumulo di pigmento, vedute nella parte anteriore di certi infusori, vennero considerati come rudimenti d'occhi. E si pensi poi anche alle modificazioni tra specie e specie viventi e fossili!

Ciò che si disse d'una funzione si può ripetere di tutte; come pure dei fatti del regno inorganico. Ed in vero tutti sanno in quanti modi si possono ottenere, o spontaneamente si formano corpi o specie mineralogiche, o roccie identiche nella composizione: sia per via umida o secca, o per mezzo di diversi reagenti, e artifizi. E le belle esperienze recenti della mineralogia e geologia sperimentale lo attestano: sono noti i nomi di Berthier, Ebelman, Forschammer, Deville, Rose, Tresca, Daubrée, ed altri.

Consideriamo in ordine al nostro tema un altro grande aspetto della natura, la continuità. Più o meno avvertita dal senso comune degli uomini, in parte razionalmente svolta nella dottrina fisica di Aristotele, ed altri antichi, implicita in quella degli scolastici nell'adagio: *Non est vacuum formarum, natura non facit saltum*, fu poi con profonda analisi e vasto sapere dichiarata dal grande Leibniz. È inutile dire che ora signoreggia nelle scienze, ed è ammessa implicitamente da tutti i più grandi loro cultori; poichè ogni progresso delle medesime è una novella prova della sua realtà.

La continuità nella natura non significa soltanto la successione immediata dei fenomeni per la distesa e per la durata in modo che nel concetto delle esistenze in movimento non si verifichi un

intervallo irrazionale, che tolga o sopprima qualunque legame tra due serie di fatti, individualità senza rapporto alcuno con altre. La continuità non distrugge il *discreto*, come forma, ma non lo isola sostanzialmente nè per lo spazio, nè per il tempo. La continuità e il concetto di forza furono il fondamento del calcolo infinitesimale che tanta luce recò nei problemi della meccanica universale: e sono il fondamento d'ogni scienza organica e fisica, ed il criterio delle classazioni naturali in ogni ordine di discipline. Che se la scienza vuole essere e rimanere una razionale interpretazione del mondo, non dee dipartirsi da quei principii.

Di ciò che si disse intorno alla moltiplicità di fenomeni e leggi che convergono in una legge particolare di evoluzione, se ne ha una bella e palese prova nella continuità dinamica della natura. E nessuno ignora quanto gradatamente e per anelli strettissimi e immediati, e identici modi di manifestazione, s'ingenerino fra loro le varie e grandi forze della natura, come l'attrazione, l'elettricità, la luce, il calore, il magnetismo; tanto che si potè in molti casi seguirne la trasformazione d'una in un'altra. E nessuno per altra parte ignora, se guardisi alle forme zoologiche viventi e fossili, quanto tra l'una e l'altra sieno passaggi sfumati e sottili, ed ogni dì vadano colmandosi le lacune; come pure la continuità sempre più apparisca nei passaggi dei tre regni, minerale, vegetale ed animale. Ma a vie meglio cogliere in un fatto la verità di questo stato della natura rispetto all'ordine fisico e fisiologico, recherò un esempio dall'attuale spettroscopia astronomica.

Nello spettro, che la luce dei corpi celesti forma traverso un prisma, si notano diverse righe, le quali designano la natura degli elementi che si trovano in quelli: il sodio per esempio, l'idrogene, il manganese, il rame, il magnesio e via discorrendo. Anche arrestandoci a questo resultato, chi non vede palese la continuità dei fenomeni non solo traverso lo spazio per sì sterminate distanze, ma la continuità, dirò così, della fusione di una legge nell'altra? Ecco, che la luce ci rivela la natura dei corpi: non è l'analisi chimica dei nostri crogiuoli e lambicchi e pile, che per reazioni e dissociazioni sensibili isola i corpi e ne determina la sostanza; ma è la luce che a distanze immense, identificando quasi le leggi chimiche alle ottiche, in un modo sorprendente ci designa l'elemento in questa meravigliosa analisi e sintesi cosmica. Ed or si pensi alla copia prodigiosa di leggi che in questo fatto concorrono, e vi si personificano, e agli spazi ove si esplicano e compiono,

e si avrà una alta idea della *continuità* della natura. Ma non basta: altro e più meraviglioso fatto si aggiunge. Quel raggio di luce, che partito da soli o nebulose sì lontane che vincono la fantasia, e che perdurò nel suo raggio forse per anni, sebbene corra per 300 mila chilometri al secondo, ci disse in una semplice riga del suo spettro quali elementi si trovassero nell'astro al momento della sua fuga; quel medesimo raggio ci dirà ancora se quell'astro si muove, in quale direzione, con quale velocità!

Quando si fa passare traverso un prisma un raggio luminoso di una stella, comparisce un piccolo spettro, immagine sbiadita di quello solare. Si può creare uno spettro analogo facendo traversare un altro prisma da un raggio luminoso proveniente da una luce elettrica, che passi per tubo ripieno di vapori o gassi. Se per esempio l'analisi di un astro diè per resultato i colori e le linee dell'idrogene, e si faccia quindi passare traverso a tubo contenente idrogene la luce elettrica, si troverà che i due spettri sono perfettamente eguali, e, sovraposti, coincidono colore a colore, linea a linea. Se ora la stella fosse immobile, gli spettri si sovrappongono semplicemente; se la stella si avvicina e si allontana, il movimento si rivela nello spettro: poichè, se le due sorgenti di luce sono l'una fissa - il tubo, e l'altra mobile - la stella, i due spettri non coincidono più. La riga emessa per lo spettro della stella devierà da quella emessa dal tubo; e deviando dalla parte del violetto se la stella si avvicina, dalla parte del rosso qualora si allontani dalla terra: e questa deviazione servirà ancora a determinare la celerità del movimento dell'astro. Huggins constatò che la sostanza che produce forti linee dello spettro di Sirio è l'idrogene, e che esse non coincidono con quelle dell'idrogene nell'altro spettro, e che deviano verso il rosso; quindi Sirio si allontana da noi. Ma con quale velocità? Dietro calcoli complicatissimi sulla lunghezza dell'onda della luce traversata per la riga dell'idrogene, e adottando per la velocità della luce 298 mila chilometri al secondo, trovò che la deviazione corrisponde a 52 chilometri. Ma sottraendo da questo numero quello che è dovuto alla velocità propria del nostro sistema che si allontana in senso opposto verso la costellazione di Ercole, resta per la velocità di Sirio la cifra di 34 chilometri al secondo. Quindi ciascun anno la distanza che ci separa da Sirio aumenta di 268 milioni di leghe: più di 700 mila leghe al giorno. E sono almeno almeno, stando al calcolo più moderato storico, cinque

mila anni dacchè gli Egiziani scelsero quest'astro per regolatore del loro calendario! — Una tale analisi fu fatta per altre stelle, quelle dell'Orsa Maggiore, di Arturo, Procione e via discorrendo.

Or si rifletta a questo fatto stupendo: in un raggio di luce si compenetrano, s'identificano tutte le leggi che governano l'ottica, l'analisi chimica, la meccanica celeste, la dinamica: in un raggio che traversò spazi immensi, e che durante il suo moto istante per istante conteneva in sè conflata, a così dire, la dinamica universale del mondo! Ma non basta: seguiamo ancora il fenomeno: da fisico si trasforma in noi in fisiologico, e da questo in psichico nella sensazione e percezione che ne conseguita; ricominciando allora una serie di moti, di fenomeni, di leggi, che per gli umori dell'occhio, la retina, il nervo ottico, i talami, terminerà per ultimo in un commovimento delle cellule corticali cerebrali, e nella sensazione, che vi s'ingenera, per lo spirito. Tutto questo cumulo immenso di fatti sì disparati, di leggi, di cosmico esplicamento di forze fisiche, fisiologiche termina dunque in una percezione di un *colore*, di una *riga:* che tutte le comprende ed identifica. Se la legge di continuità non apparisse in questo fatto in modo stupendo, ben povera e rachitica sarebbe l'umana intelligenza.

Dunque nell'universo leggi e fenomeni che nell'immenso e nel piccolo si consertono, s'intrecciano, si unificano reciprocamente: e via via manifestantisi in una moltiplicità indefinita di moti, che concorrono per ultimo organicamente in un fatto unico, e compendiano talvolta in una semplice sensazione la dinamica universale. Questa è la natura, e a questo concetto volevo inalzarmi in questo breve studio, perchè si possa comprendere quale è il campo ove l'uomo esercita la sua vita fisica, organica, psichica. Or si può intendere come l'uomo, forma organica, sia sottoposto a tutte le leggi del mondo in cui egli è, e di cui fa parte, e debba perciò venire governato dalle stesse leggi, e manifestare, quale corpo, organo e funzione, gli stessi fenomeni, che vedemmo effettuarsi in tutto l'ordine delle cose: come anche in lui avvenga questa concorrenza, questo conserto, questa unificazione di leggi, di forze, di fenomeni, e come per ultimo egli sia una evoluzione della dinamica universale della natura.

Milano, 10 Novembre 1881.

TITO VIGNOLI.

IL MONDO ORGANICO

SECONDO IL CONCETTO MONISTICO

I.

In un articolo precedente, pubblicato da questa *Rivista*, io ho cercato dimostrare il concetto monistico della materia e della forza, che cioè in natura *materia e forza sono una cosa sola*, nè si possono scindere e separare se non verbalmente. Ma se molti sono disposti ad ammettere questo concetto *per il mondo inorganico*, per i fenomeni, come dicono, « puramente » meccanici, fisici e chimici, credono però che esso non regga di fronte al mondo organico, ai fenomeni *vitali;* secondo il loro modo di vedere, nell'organismo vivente le cose mutano talmente aspetto e procedono in modo così diverso, che non si possono spiegare senza l'intervento di una forza speciale, dirigente, che chiamano *forza vitale.*

Or dunque dobbiamo mostrare che il chimismo e il dinamismo del mondo organico sono precisamente identici a quelli del mondo inorganico.

Tutti sanno che l'organismo vegetale od animale consta di un piccolissimo numero di elementi chimici, i quali sono *identici* a ciò che sono fuori dell'organismo; un elemento speciale, proprio dell'organismo non esiste; solo i *composti* che costituiscono quest'ultimo gli sono speciali. Ma l'organismo animale non possiede la proprietà di formare i composti organici dai loro costituenti elementari o dai composti inorganici; nell'economia del mondo vivente, tale funzione è devoluta agli organismi vegetali.

Le piante formano le sostanze organiche coll'acqua, l'acido carbonico, l'acido nitrico e l'ammoniaca che assorbono dal suolo, e soprattutto dall'aria atmosferica. Per opera delle cellule clorofilliche, questi composti altamente ossidati, vengono privati della maggior parte del loro ossigeno, e i loro elementi, meno quest'ultimo, ridotti a composti organici più o meno complessi. Questo

processo di disossidazione e di composizione costituisce l'*entrata* dell'organismo vegetale, la sua *assimilazione*, alla quale è dovuto l'aumento della sostanza organica costitutiva delle piante, il loro accrescimento. È vero che nella vita delle piante vi è anche un processo inverso, analogo a quello che è caratteristico dell'organismo animale, e che ne costituisce l'*uscita* o il *consumo* di materie organiche, e consiste in modificazioni chimiche opposte a quelle or ora accennate, essendo accompagnato dall'assorbimento di ossigeno e dall'esalazione di acido carbonico; ma esso non piglia il sopravvento che in alcune crittogame e piante parasitiche, le quali nutrendosi direttamente a spese di altri organismi, di sostanze già apparecchiate da questi, non hanno bisogno di apparecchiarsele da sè. Comunque sia, è certo che generalmente le piante assorbono invece dell'acido carbonico, ed esalano dell'ossigeno; la *riduzione* è dunque il processo caratteristico predominante nelle piante, mentre la *combustione* è il processo caratteristico predominante negli animali; la prima conduce ad un *aumento* dei costituenti organici delle piante, mentre la seconda conduce ad una *diminuzione* dei costituenti organici degli animali; rispetto alle sostanze organiche, le piante sono i loro *produttori* e gli animali i loro *consumatori;* la materia inorganica diventata organica per opera delle piante, ritorna inorganica per opera degli animali; tale è l'eterno giro che essa compie alla superficie del globo terracqueo; ed è mediante quest'antagonismo chimico, in cui una parte del mondo vivente assorbe ciò che l'altra esala, e viceversa, che si stabilisce e si mantiene l'equilibrio di composizione dell'aria atmosferica, senza il quale tutto il mondo vivente sparirebbe. Ciò si dimostra col noto sperimento che consiste nel rinchiudere in un palloncino di vetro, ermeticamente chiuso, dell'acqua contenente minuti organismi vegetali ed animali; questo microcosmo imita perfettamente il macrocosmo terrestre, e la vita vi si mantiene a lungo — finchè vi è il debito equilibrio fra le piante e gli animali.

Orbene, per decomporre i composti inorganici stabili e altamente ossidati che le piante ricevono dal mondo esterno, per istaccarne l'ossigeno e sprigionarlo, è necessaria una forza viva *che superi* la forza dell'affinità così energica dell'ossigeno per gli elementi, ai quali trovasi unito. D'onde proviene questa forza? Le piante sarebbero esse creatrici di una energia speciale, o sorgenti spontanee di una forza diversa dalle altre, « fisiche, » la quale,

nell'atto di trasformare le sostanze inorganiche in sostanze organiche, infonderebbe loro quella provvista di energie latenti, destinate ad essere in seguito sprigionate per fornire l'attività degli animali?

No: l'esperimento del piccolo mondo nella palla di vetro risponde a tale domanda con una recisa negazione: ogni vita cessa nella palla, non appena manchi una condizione che si afferma come assolutamente indispensabile, — se mancano, cioè, i raggi del sole, se la palla viene sottratta alla luce ed al calore di quell'immenso centro di svolgimento di forza viva. Ecco la gran sorgente, pressochè inesauribile, delle energie che le piante sembrano impartire alla materia da esse trasformata; esse non fanno in realtà altro che togliere ai raggi solari quella energia che restituiscono alla materia strappandole il suo ossigeno, disfacendo così il lavoro atomico compiuto dall'affinità di quest'elemento per gli altri elementi; esse *materializzano* la forza libera che ricevono dal sole, trasformandola in energia latente del carbonio, dell'idrogeno, dell'azoto; esse la *organizzano*, ritenendo i prodotti della operata riduzione come parti integranti di se medesime. Le piante sono *forza solare statica*, la quale ritorna allo stato dinamico mercè la combustione; nell'economia del mondo vivente la funzione di ricondurre la forza solare allo stato libero è devoluta agli animali; essi si nutrono di forza solare statica, sotto forma di materia organica, e, vivendo, muovendosi, sentendo e pensando, tornano a svincolare la forza vincolata nel protoplasma delle loro cellule muscolari e nervose.

Mi fermo, perchè prevedo l'obbiezione che con questo « *non si può spiegare tutto* ». È vero; ma rispondo subito, che, nel senso scientifico della parola *spiegare* (che vuol dire, non già lo svelare l'essenza delle cose, ma solo il rintracciare l'origine di un fenomeno complesso da fenomeni più semplici), *molti* fenomeni della vita organica si spiegano in questo modo, mentre invece colla pretesa *forza vitale* non si spiega assolutamente niente; anzi le cose tuttora inesplicate diventano addirittura inesplicabili. D'onde proviene la forza vitale? C'è nel seme di una pianta? Se in un seme maturo, ma ancora inerte, essa non c'è, ammetteremo noi che in un dato momento vi entri di fuori, oppure che vi si sviluppi, che vi nasca dentro *de novo*? Quest'ultima supposizione è evidentemente contradditoria; l'altra è evidentemente assurda. Dunque c'era? Ma allora bisogna ammettere che si è staccata una parte della forza vitale della pianta madre per

rinchiudersi nel seme; ossia bisogna ammettere la divisione di quella forza in parti, il che è egualmente contradditorio ed assurdo, secondo il concetto che hanno di tali forze coloro che ci credono, giacchè una cosa *inestesa* non ha parti, e quindi non può essere divisa. E negli innesti vegetali, quando la radice e il tronco di una specie portano e nutrono le fronde di un'altra, dovremo noi ammettere la fusione o la combinazione di due forze vitali diverse, oppure credere che tutte le specie abbiano una forza vitale identica? In quest'ultimo caso, da che cosa dipenderà la *specificità* di ciascuna specie? Sarà indipendente dalla supposta forza? Ed allora, dovendone cercare altrove le ragioni, diviene inutile quella forza. Finalmente alla morte della pianta, che cosa accade della supposta forza? Si scioglie essa in quelle forze che volgarmente diconsi *fisico-chimiche*, — oppure rimane libera, raminga, in cerca forse di un altro organismo da animare? Quest'ultima idea è così puerile, che nessuno vorrà ammetterla; — si ammetterà dunque la prima? Ma allora, se la forza vitale può risolversi in forze fisico-chimiche, essa sta con queste nel medesimo rapporto di correlazione nel quale esse stanno fra loro; — nel qual caso essa non può essere altro che una modalità di quelle, — cioè nulla di essenzialmente diverso, — ed allora siamo d'accordo.

Nè la cosa è diversa nel regno animale. La sola affermazione spregiudicata che noi possiamo arrischiare è questa: ogni organismo è un ambiente *sui generis* che reagisce in modo *sui generis*, — cioè, che modifica a seconda della sua organizzazione gl'impulsi che riceve dall'esterno; la fisiologia è l'anatomia in azione, come l'anatomia è la fisiologia organizzata; in altre parole: — l'organismo è la vita statica, come la vita è l'organismo dinamico.

II.

Taluno potrebbe dire: sia pure, per le funzioni « materiali » dell'organismo, per la così detta vita vegetativa del corpo animale, sarà come volete; ma quanto alla *vita di relazione*, e specialmente alla *vita psichica*, non è possibile negare l'esistenza di una forza speciale, di un principio spirituale, — di un' *anima*, insomma.

Ebbene, affrontiamo anche questo lato della questione. Lasciando da banda il fatto, che contro l'esistenza di una tale

forza spirituale si possono addurre precisamente tutti quegli argomenti che valgono a dimostrare l'insussistenza della forza vitale; lasciando pure da banda molte questioni sulle quali gli stessi filosofi spiritualisti sogliono serbare un prudente silenzio, — come, per esempio, l'origine dell'anima, l'epoca del suo insediamento nell'organismo, il luogo ove essa ha sede nel suo interno, la parte che essa ha nei fenomeni dell'eredità, in qual maniera essa sia influenzata da condizioni puramente materiali, come le passioni, le malattie mentali, i sogni, lo stato ipnotico; che cosa essa faccia durante le sospensioni temporanee della vita psichica, nel sonno profondo, nelle sincopi, nei casi di commozione cerebrale, che durano ore e giorni interi, nei letarghi che a volte durano intere settimane; e finalmente, che cosa avvenga di essa il giorno in cui, invece di una alterazione parziale e temporanea del cervello, si disfa la composizione chimica e la struttura istologica della totalità dell'organo, e per sempre, — lasciando da banda, dico, tali questioni, prendiamo ad analizzare un atto della vita di relazione, che sia nel tempo stesso un atto psichico.

Abbiamo precedentemente preso ad esempio un sasso scagliato in aria; esaminiamo ora l'*atto* di scagliare un sasso. Rintracciando il moto che anima il sasso, noi vediamo che esso gli è stato comunicato da una repentina estensione del braccio. Vediamo poi che il braccio a sua volta si è esteso in seguito ad un atto della volontà. Abbiamo dunque in quest'esempio ciò che cerchiamo: un fatto della vita di relazione e un fatto psicologico. Esaminiamoli più da vicino.

L'estensione del braccio è evidentemente un movimento di tutto l'arto, — un suo movimento di massa, o *moletare*, come si dovrebbe dire, in opposizione ai movimenti *molecolari*. La volontà ha essa una influenza immediata sopra tutto l'arto? No: perchè un arto si muova occorre che prima accada un movimento meno evidente in alcune delle parti che lo costituiscono, e precisamente nei suoi muscoli; i muscoli si contraggono, diventano più corti, più grossi e più duri; accorciandosi, muovono le leve ossee del braccio, e, con esse, tutto l'arto. La contrazione muscolare è l'effetto di un moto molecolare proprio della sostanza di cui si compongono le fibrille del tessuto muscolare. La volontà ha essa una influenza immediata sulle fibre muscolari? No: perchè questo fenomeno abbia luogo

occorre che il muscolo venga *eccitato;* bisogna che un' onda di moto molecolare nervoso gli venga comunicata dai nervi, provenienti direttamente o indirettamente dal cervello, e diramantisi nella sua sostanza; il moto molecolare nervoso percorre i nervi da un estremo all' altro colla velocità di circa 30 metri al minuto secondo, ed appena giunge fino al muscolo, desta nelle fibre di questo il movimento loro proprio, — il muscolo si contrae. La volontà ha essa una influenza immediata sui nervi? No: il moto molecolare nelle fibre nervose efferenti nasce soltanto per effetto di un moto simile che abbia luogo nei centri motori cerebrali, nei quali esse hanno la loro origine. Eccoci giunti ai centri nervosi, alla sede della forza speciale di cui discutiamo l' esistenza. Ricapitoliamo, nella loro concatenazione causale, risalendo sempre dall' effetto alla causa, le fasi del fenomeno fin' ora esaminate:

1. Movimento di massa del sasso immediatamente conosciuto come tale;

2. Movimento di massa del braccio, anch' esso immediatamente conosciuto come tale;

3. Movimento interno del muscolo, riconosciuto per tale mediante una analisi superficiale e facile;

4. Movimento molecolare del nervo, riconosciuto per tale mediante una analisi più difficile;

5. Movimento molecolare del centro motore cerebrale, riconosciuto per tale mediante una analisi ancora più difficile, ma pure riconosciuto.

Questa serie costituisce tutto il *lato efferente* dell' atto che esaminiamo, ed è una serie di movimenti diversi, che si producono a vicenda, trasformandosi gli uni negli altri; in essa dunque non vi è luogo di cercare la supposta forza psichica. Vediamo se nella parte *afferente* dell' atto troviamo una lacuna da colmare mediante quella forza. Senza una ragione al mondo nessuno scaglia un sasso; tanto è vero che se si accusa qualcheduno di aver fatto una cosa senza ragione, egli si offende, perchè solo i pazzi fanno le cose senza ragione — od almeno senza una ragione che consti ai sani di mente. Ammettiamo che, nel nostro caso, l' individuo abbia ricevuto una sassata da un altro. Il sasso animato dal moto impressogli viene ad urtare una parte sensibile di un essere senziente, che ne risente una senzazione dolorosa. Quale è qui la serie dei fenomeni? Il movimento di

massa del sasso si spegne, urtando il corpo di chi riceve la sassata; ma questi non si accorgerebbe di nulla, se dalla superficie del suo corpo non si partissero fibre nervose, che vanno direttamente o indirettamente al cervello; chè, se queste fibre fossero interrotte nel loro decorso, egli non avvertirebbe nulla; — bisogna adunque che l'urto del sasso produca all'estremità periferica dei nervi una modificazione che si trasmette mediante i nervi al centro; l'analisi fisiologica di ciò che accade nel nervo dimostra trattarsi di un moto molecolare propagato da un estremo all'altro delle fibre colpite. Se una lesione traumatica od una alterazione patologica avesse distrutto quella parte del centro cerebrale dove il nervo eccitato mette capo, l'individuo non sentirebbe nulla; bisogna che quella parte sia integra e atta ad entrare a sua volta in moto molecolare funzionale per effetto del moto comunicatole dal nervo. Allora e soltanto allora l'individuo ha la sensazione corrispondente. Ricapitoliamo:

1. Movimento di massa del sasso, conosciuto come tale immediatamente;

2. Movimento molecolare nel nervo, afferente, riconosciuto per tale mediante l'analisi fisiologica.

3. Movimento molecolare nel centro sensitivo cerebrale, accompagnato di sensazione, e, riconosciuto anch'esso per tale, mediante un' analisi più profonda.

Con queste tre fasi abbiamo esaurito anche il lato *afferente* dell'atto che esaminiamo, ed anche qui non vediamo altro che una serie di movimenti, che a vicenda si producono, trasformandosi gli uni negli altri.

Si tratta ora di collegare queste due serie, senza di che l'atto non si compie. Che cosa passa fra il centro sensitivo eccitato e l'eccitazione del centro motore? È propriamente qui che ha luogo la parte *psichica* dell'atto che è, in questo caso, la *volontà* di eseguirlo. Questa dunque dovrebbe essere l'opera della supposta forza psichica, forza speciale, immateriale, spirituale, il cui atto conosciamo immediatamente, ma non in termini di moto, bensì in termini di coscienza, ed abbiamo difficoltà a concepirlo come un movimento materiale. Ma noi sappiamo che i fenomeni della trasmissione nervosa sono incontestabilmente dei moti materiali, benchè non siano mai avvertiti subbiettivamente come tali; essi succedono del tutto inconsapevolmente, e non sono riconosciuti per tali che mediante una minuta analisi scientifica.

Questo fatto diminuisce già la difficoltà di ammettere la possibilità di movimenti simili dove meno li sospettiamo, movimenti ai quali sarebbe dovuta la sensazione e la volontà. Di più, nel tessuto nervoso non vi è interruzione di sorta; dall'ingresso della impressione esterna, fino all'egresso della reazione, la serie mentale non è mai disgiunta dalla serie fisica correlativa; l'attività, di qualunque specie essa sia, deve passare per gli elementi nervosi, di cui presuppone l'esistenza, e senza i quali non ha luogo; ma l'attività degli elementi nervosi non è altro che moto molecolare; qual bisogno dunque di immaginare per gli atti centrali una forza speciale che non può manifestarsi senza il moto molecolare degli elementi nervosi, e che è quindi per lo meno superflua? Ma v'è di più; essa non solo è superflua, ma è addirittura impossibile, — ed ecco perchè: se i fenomeni psichici non fossero anch'essi un movimento molecolare, che cosa diventerebbe il movimento giunto al centro sensitivo, e d'onde proverrebbe il movimento che prende le mosse dal centro motore? Sarebbe incompatibile con tutto ciò che sappiamo, il supporre che la serie fisica possa ad un tratto cessare in un vacuo fisico, occupato da una sostanza immateriale, spirituale, la quale, dopo aver compiuto un misterioso lavoro, ne comunicherebbe, in un modo più misterioso ancora, il resultato all'altra estremità della interrotta catena fisica, per ripristinarvi il moto sospeso. Secondo la legge della conservazione delle forze, il primo non può sparire, e non può cessare che trasformandosi, cioè dando luogo ad un altro moto, come il secondo non può nascere *ex nihilo*, e non può aver luogo che come prodotto di un altro moto; ma se la supposta forza psichica sta col moto molecolare nervoso in correlazione tale che nasce da un moto morente e muore partorendo un altro moto, — essa medesima, evidentemente, non può essere che un moto.

Jakoby, richiesto a bruciapelo da Napoleone I, che cosa fosse la materia, rispose:

— Sire, è spirito congelato!

Se a qualche sovrano saltasse il grillo di domandarmi che cosa è dunque lo spirito, risponderei:

— Materia in isgelo!

Lausanne, novembre 1881.

A. Herzen.

L'INDIRIZZO DELL'ODIERNA BIOLOGIA

È una compiacenza per il naturalista, dopo essere disceso nei minuti ragguagli delle sue discipline, sollevarsi talora a considerazioni generali, esaminare la congerie dei fatti da un elevato punto di vista, ed acuire lo sguardo sintetico, per trarne quelle illazioni, che alla lor volta gli saranno valorose compagne nelle sue ulteriori osservazioni; — nella stessa guisa che il viaggiatore che sale un'alta cima, tratto tratto si sofferma, misura collo sguardo la via percorsa, e vi attinge lena all'ulteriore cammino. La sintesi, invero, è il necessario complemento dell'analisi; chi la trascurasse, si porrebbe nelle condizioni di colui che volesse giudicare intorno alla bellezza architettonica di un palazzo, esaminandone da vicino ogni singola pietra, senza dare mai un'occhiata all'insieme dell'edifizio.

L'attuale indirizzo delle scienze biologiche s'accorda con quello delle fisiche, e può riassumersi nel semplicissimo concetto: « Riduzione dei principii esplicativi ». Come la vecchia fisica per la spiegazione di ogni ristretta serie di fenomeni ricorreva ad una forza speciale e distinta dalle altre; così l'antica biologia riconosceva un numero quasi infinito di forze peculiari, le quali esaminate da vicino nel loro modo di agire appariscono invece intimamente collegate tra di loro, dipendenti le une dalle altre, e tutte insieme manifestazioni diverse di quelle stesse forze che sono attive eziandio nel mondo inorganico.

Eccoci davanti al principio vitale, su cui riposa quel dualismo che eresse una barriera insormontabile fra il mondo orga-

nico o vivente e l'anorganico. Ma l'odierna biologia non riconosce tale principio, e quindi dissente da coloro che non sanno comprendere la vita altrimenti che come l'effetto di una forza tutta speciale ed essenzialmente diversa da ogni altra. E non sarà inutile suffragare la nostra opinione con qualche argomento, dopo che tra noi la combatterono il De Filippi ed il Lioy, e nello scorso anno, un chiarissimo professore dell'Università di Genova ebbe a rompere una lancia in favore del dualismo, ed a rilegare il monismo tra i sistemi nient'altro che assurdi. Ma se il Delpino non sembra colpire nel segno, quando sostiene correre un abisso tra il mondo inorganico e quello dei viventi; fallisce indubbiamente la via, quando stabilisce uno strano connubio tra la scienza e la religione, elevando la presenza di Dio a carattere diagnostico del mondo organico, dimenticando forse che non può concepirsi la Divinità altrimenti che dotata del carattere della ubiquità.

Chi considera la vita sparsa a piene mani sul globo terracqueo, e l'osserva nelle sue molteplici manifestazioni, non può non essere sorpreso davanti a questo spettacolo sempre nuovo e sempre variato. Sia che si navighi ne' più estesi e profondi mari del nostro pianeta, o si percorra una goccia d'acqua, resa oceano dalla potenza dei microscopî; sia che si salga sulle più alte vette dei monti, coperte di ghiacci perpetui, o si esplorino i più profondi abissi delle acque; sia che si penetri nelle caverne, dove non giunge mai raggio di luce, o si spinga lo sguardo nei visceri di altri viventi, ne' fiori splendidi e profumati così bene, come nel fimo più abbietto, nelle fonti gelide oppure nelle acque termali; dappertutto incontrasi la vita sotto forme rispondenti all'ambiente che la circonda. Quale maraviglia dunque, se la mente umana ha creato un'apposita Dea, la forza vitale, esclusivamente al governo di lei?

Ma fra questo concetto poetico, cresimato dall'antica biologia, ed i risultati dell'odierna analisi scientifica corre un'enorme distanza, imperocchè questa non s'appaga delle apparenze e spinge lo sguardo indagatore fino in fondo al problema, dove il principio vitale si manifesta quale risultante di quelle stesse forze che imperano eziandio nel mondo inorganico. Invero, chi considera la questione in rapporto all'indirizzo scientifico de' nostri giorni e non chiude gli occhi davanti alle gloriose conquiste delle scienze fisiche e matematiche, non può sentirsi incoraggiato ad ammettere il principio vitale, essendo provato nel modo più convincente che luce, calore, elettricità, magnetismo e suono non sono che altrettante

forme di movimento. Se i fenomeni della materia morta altro non sono che movimento, come mai possiamo supporre che la vita, che è movimento per eccellenza, non trovi una spiegazione nella medesima causa? Come mai si potrebbe ripudiare l'idea, che i fenomeni dei corpi viventi altro non siano che conversioni e trasformazioni dell'energia?

Per conoscere l'essenza della vita, anzi che interrogare le forme animali superiori, dove numerose e complesse funzioni eseguite da una lunga serie di organi mirabilmente adatti allo scopo cui servono, costituiscono un tenebroso labirinto, da cui nessun filo di Arianna ci guida alla luce del sole; dobbiamo invece volgere l'attenzione alle forme inferiori del regno vegetale, dove la vita si rende palese nelle due sole funzioni della nutrizione e della riproduzione. Procedendo su questa via alla ricerca della formola più semplice che esprima la vita, possiamo considerare la riproduzione come un modo speciale della nutrizione, altro non essendo in sostanza che un accrescimento dell'individuo oltre i limiti di spazio consentiti a ciascuna specie. Per cui, in ultima analisi, un essere vivente è una particella di protoplasma che si nutre, ossia che introduce dall'esterno dei materiali alimentari, li assimila ed espelle i residui inutili o nocivi. Ma questi fenomeni sono in parte puramente meccanici, e per l'altra parte di natura chimica, onde consegue che a spiegare la vita una forza apposita torna superflua. La vita ha sede nel protoplasma sia vegetale od animale, e consiste in una serie di movimenti molecolari, distruttivi gli uni, riparatori gli altri, i quali stanno fra loro in equilibrio, rotto il quale subentra lo stato di malattia, che può finire o col ristabilimento dell'equilibrio, oppure colla morte e il successivo sfacelo dell'organismo.

La spiegazione della vita conduce a comprendere la morte, la quale, al pari della vita, è sparsa in ogni angolo della terra. Nel considerare la natura noi siamo troppo attratti dal suo lato ridente, e dimentichiamo volontieri le vittime che mietono gli organismi pel loro sostentamento: la zanna e l'artiglio del carnivoro, non meno che il dente acuminato dell'insettivoro e quello atto alla triturazione del fitofago; l'infinita schiera dei parassiti vegetali ed animali, alcuni dei quali sono visibili soltanto all'occhio armato di potente microscopio; gli organi veleniferi ed intormentivi dei vertebrati e degli artropodi: i tranelli ingegnosi degli araneidi e gli apparecchi sensibili delle piante insettivore;

— in somma noi chiudiamo gli occhi davanti a questa lotta spietata, la quale ci attesta che la vita è sostentata dall'eccidio. Nè mancano altre cause di distruzione, quali sono il rigore dell'inverno, l'eccessivo calore dell'estate, le inondazioni dei terreni, la prolungata siccità, le oscillazioni del suolo ed altre simili, le quali tutte, confederate, determinano la frequenza di ciascuna specie, che possono rendere ricca di individui ed ampiamente diffusa, o condurre all'estinzione.

I nostri avversarii, davanti a cotesta ecatombe, o devono ammettere che colla morte dell' organismo s' annienti la di lui forza vitale, e peccano contro un elementare assioma della fisica a tutti noto; oppure devono sostenere che le singole forze vitali perdurino anche dopo l' abbandono del substrato organico, ed urtano contro un altro assioma che dichiara la forza inconcepibile senza la materia. Il vero si è che la così detta « forza vitale » non esiste come forza a sè, ma rappresenta un insieme di forze fisico-chimiche che agiscono in un determinato modo sul protoplasma degli organismi, producendo quel fenomeno complesso che chiamiamo « la vita »; si svincolano colla morte dell'individuo dai reciproci loro rapporti; allo sfacelo del protoplasma restano inerenti ai rispettivi elementi, e con essi entrano in altre combinazioni, si tramutano e si ricompongono, per dar origine a nuova vita ed alimentare così l'eterno circolo della materia.

La vita è stata più volte paragonata ad una fiamma, perchè, come questa, deve essere di continuo nutrita da nuova materia, e perchè la sua intensità è in rapporto inverso della durata. Il paragone regge, tanto più che l'una e l'altra, prescindendo dal grado di complicazione, sono fenomeni fisico-chimici; ma i vitalisti si guardan bene dal seguire tropp'oltre il confronto, imperocchè farebbe sorridere colui che attribuisse la fiamma ad una forza speciale, e sostenesse che per ottenerla non basti avere un combustibile ad una determinata temperatura ed un gas comburente. Ogni giorno che sorge porta la biologia un passo innanzi sulla sua via, e forse non è lontano il momento, in cui nessuno oserà sostenere il dualismo che qui si combatte.

Conduciamo i sostenitori della forza vitale sul terreno geologico. Poche ed umili forme viventi apparvero all'alba della vita, e forse una sola cellula della più semplice natura sta a capo del mondo organico. Ma a mano a mano che ci avviciniamo all'epoca attuale, vediamo aumentare di numero e perfezionarsi le

specie, e vediamo estinguersi le antiche, il cui posto viene occupato dalle più recenti, sì che oggi ci troviamo d'intorno una fauna ed una flora infinitamente variate, e dietro a noi un mondo inesauribile di fossili. Onde sia scaturito, nel corso dei millennii, questo progressivo incremento della forza vitale, che dapprima bastava soltanto all'esistenza dei protisti e divenne poi sufficiente a quella di organismi più complicati, i vitalisti non ce lo sanno dire; mentre a noi è concesso di supporre che il protoplasma sia sorto dal mondo inorganico per generazione spontanea, e con esso la vita. E quand' anche tale opinione non si volesse ammettere per difetto di prove, sarebbe pur sempre un vantaggio spiegare tutta la vita de' tempi passati e presenti col ricorso a quell'unica goccia di protoplasma che apparve, sia pure per creazione diretta, in tempi remotissimi, e dippoi s'accrebbe per nutrizione e si tramutò in mille guise, generando la sequela interminabile delle forme viventi.

Ma i vitalisti ci sfidano a produrre artificialmente una sola cellula vivente. Se la fisica, così essi dicono, che dispone di mezzi tanto potenti da incatenare la folgore e da renderla portatrice a enormi distanze della nostra voce e dei nostri pensieri, producesse un' unica ameba od un solo micrococco, noi ripiegheremmo la nostra bandiera. Veramente, la scienza fino ad oggi non ha potuto conseguire tale risultato; ma non è giusto valersi di questo insuccesso come prova contro il concetto qui sostenuto. Nessuno dubita che il diamante sia composto di carbonio; eppure soltanto in tempi affatto recenti e dopo innumerevoli prove fallite si giunse ad ottenere coll' arte un cristallo imperfetto, che può dirsi diamante, ma che è ben lontano dall' avere lo splendore smagliante di questa gemma. E pochissimi anni addietro la chimica contava l' ossigene e l' idrogene fra i gas incoercibili; mentre oggi si possono ridurre allo stato liquido. I tentativi per produrre la vita finora riusciti vani mettono in evidenza, come a generare anche il più semplice organismo debbano concorrere sì numerose, sì molteplici e sì minuziose condizioni nello stato molecolare del protoplasma, che nessuna mente ha fino ad oggi intravveduto in tutti i dettagli; ma sarebbe temerità il sostenere, che ciò che non fu conseguito infino al presente, non possa ottenersi in un avvenire più o meno remoto.

Se la scienza non giunse a dare la vita alla materia bruta, compose però delle sostanze che la vita sola si credeva capace

di produrre, come l'acido formico, l'acido ossalico, l'urea, ed altri; ed è certo del pari che dei singoli atti vitali si possono ottenere da un organismo morto o indipendentemente da qualsiasi organismo; così possiamo forzare il muscolo di un cadavere recente a contrarsi sotto l'azione di una corrente elettrica, e si può ottenere la perfetta digestione di una sostanza alimentare al di fuori di ogni essere vivente; laonde sembra che le difficoltà fin qui insuperate della produzione artificiale della vita non si riferiscano tanto ai singoli atti vitali, quanto alla coordinazione dei medesimi ed alla subordinazione degli uni agli altri.

Per le considerazioni sopra esposte possiamo asserire, essere la vita la risultante di molte forze, già conosciute, che agiscono sul protoplasma, e che coloro che ammettono un'apposita forza vitale, non affrontano le difficoltà del quesito, e molto meno le risolvono; ma inventano una parola che simula una spiegazione. È tempo ormai che questo vecchio Nume, che si chiama *principium vitæ*, sia detronizzato, per sgombrare la via ad una soluzione più naturale, e più feconda di risultati, del grande problema della vita.

Ora si presenta al nostro esame un altro e più serio dualismo, che abbiamo accolto, eredità dei tempi passati, fino dall'infanzia come un assioma indiscutibile, è penetrato nel dominio della pubblica coscienza, ed è cresimato dal linguaggio di tutte le genti: parlo della distinzione di corpo ed anima, del quesito scientifico se sia decomponibile la psiche, riducibile ancor essa a semplice forma di movimento.

Se potesse dimostrarsi, che la vita psichica altro non è che una serie di funzioni, semplici e composte, che si compiono nel sistema nervoso; molte controversie, nelle quali indarno logorarono la mente i filosofi di ogni tempo, sarebbero risolte in maniera naturale.

Chi non conosce le discussioni calorose sulla precisa sede dell'anima, che si volle annidata in qualche parte centrale del cervello? Quale inutile cicalìo non si è fatto sul modo e sul momento dell'ingresso dell'anima nel corpo, sulla sua provenienza e sul modo di uscita? Quali tentativi immani non si fecero per spiegare la possibilità dell'azione del cervello materiale sull'anima inestesa, e di questa su quello?

Certo, il concetto materialistico dell'anima ha suscitato molti

timori, e conta ancor oggi acerrimi nemici; imperocchè i moralisti temono che scuota le basi del viver sociale, e i poeti che distrugga ogni sentimento del bello. Nulla di tutto ciò. Esso fuga bensì i pregiudizi, che tentano di ottenebrare la mente umana; ma lascia intatte la morale e la poesia. Infatti, come si elevano al disopra di ogni dubbio e restano eternamente veri i responsi della matematica, si consideri l'anima immateriale od una funzione del cervello; così l'amore del prossimo, insegnato dalla morale, rimane un precetto che non muta col variare dei sistemi filosofici; nè una rosa apparisce meno bella, quando si sappia che è formata di carbonio, acqua ed ammoniaca; nè le bellezze dell'arte mutano il loro pregio a seconda delle nostre idee intorno alla natura dei fenomeni psichici. Ma non giova insistere più oltre su quest' argomento, imperocchè noi andiamo alla ricerca del vero, fiduciosi ch'esso, quale si sia, non potrà avere che un effetto benefico sull'individuo e sulla società.

Il pensiero è una funzione del cervello: ecco l'asserzione fondamentale che la biologia odierna crede scientificamente dimostrata. Come una pila elettrica a circuito chiuso genera l'elettricità, così il cervello produce il pensiero; e come l'elettricità, in ultima analisi, si riduce a movimento molecolare, così anche il pensiero è una forma di questo movimento, differenziandosi dagli altri, sia perchè avviene in un sostrato speciale che sono i gangli cerebrali; sia perchè è un movimento assai complicato di fronte agli affini che al paragone possono dirsi elementari; sia ancora perchè di esso noi abbiamo un sentimento particolare, essendo l'uomo oggetto e soggetto, fenomeno e numeno nello stesso tempo.

Se fossimo chiamati ad esporre in quale precisa maniera si formi il pensiero, quali movimenti molecolari corrispondano a ciascuno dei molteplici atti psichici, e come avvenga la trasformazione degli uni negli altri; dovremmo rispondere con una confessione d'insufficienza: ma questa non esclude la verità del concetto cardinale, poichè si può avere piena certezza intorno alla causa che produce un fenomeno, anche quando non si sappiano spiegare tutti i suoi minuti particolari.

Se non è una rigorosa prova scientifica, è però un indizio importante in favore del concetto suesposto l'osservazione, che le facoltà psichiche stanno in diretto rapporto con lo sviluppo delle masse ganglionari nervose, di cui dispone un animale, fatto che si può constatare, sia risalendo la scala zoologica, dagli infimi

animali fino all'uomo, sia seguendo uno stesso individuo nelle varie sue fasi, dai primordii della vita fino alla morte. Per limitarci alla serie dei vertebrati e per non discendere ad aridi ragguagli, è un'osservazione ovvia che i grandi emisferi dell'encefalo si trovano tanto più voluminosi quanto più ci si avvicina ai mammiferi e tra questi ai primati; in guisa che mentre sui primi gradini della serie sono inconsiderevoli, nelle alte sfere gerarchiche vanno a formare la massa principale del cervello, coprono tutte le altre parti di esso, e si conformano ad anse o circonvoluzioni per trovar posto entro la cavità cranica che a stento può albergare tanta materia senziente e pensante. E volgendoci alle fasi che percorre uno stesso individuo, è noto che il cervello va lentamente svolgendosi e suddividendosi nelle varie sue parti, ed è stato osservato dagli antropologi che nell'uomo, in regola, esso cresce fino ai 40 anni, rimane stazionario fra i 40 e 50, e decresce in età più avanzata, di guisa che è giustificata l'asserzione esistere un certo paralellismo fra lo sviluppo delle masse encefaliche e l'intelligenza.

Nè meno importante è l'osservazione, che lo stato psichico varia col variare della quantità e della qualità del sangue che irrora il cervello; per cui è diverso a stomaco digiuno e dopo il pasto, negli individui alimentati di farinacei ed acqua, ed in quelli nutriti di carne e vino, durante una malattia e nel vigore della salute; e le sostanze eccitanti, narcotiche, calmanti, anestetiche e simili, mentre agiscono sul sistema nervoso, mutano corrispondentemente le condizioni dell'animo nostro. Chi volesse fare attenzione alle fasi di un banchetto, troverebbe confermato quest'asserto: quiete ed apatia generale da principio; poi il silenzio è interrotto da qualche timida conversazione; poi il rumore cresce colla quantità delle sostanze alimentari portate nella nostra circolazione; finalmente gli alcoolici di pronto assorbimento fanno sorgere l'allegria, le cordiali dichiarazioni ed i brindisi pieni di spirito e di entusiasmo. Nè vogliamo tacere che i mutamenti nello stato fisiologico dei grandi emisferi cerebrali possono condurre a gravi disordini mentali, all'idiotismo, alla pazzia e ad altre consimili malattie; e bastano talora dei mutamenti leggerissimi, e spesso impercettibili, per produrre degli effetti disastrosi ed inaspettati, nella stessa guisa che la mancanza di un dente o la presenza di un capello nella ruota di un orologio rende inservibile l'intero congegno.

Si è bensì cercato di attenuare la forza di questi argomenti col dire, che il cervello è lo strumento dell'anima; ma anche queste sono parole che simulano una spiegazione. Infatti, o si vuol dire che il cervello è uno strumento cosciente ed intelligente dell'anima, una specie di collaboratore; ed allora l'anima è inutile e diventa, per così dire, una superfetazione: — nel caso contrario, è inutile il cervello, poichè, se è vero che l'anima agisce su questo, non si comprende come debba mancarle il modo di agire direttamente sui varii sistemi organici senza la mediazione del sistema nervoso.

Ma l'argomento più importante in favore della nostra tesi è il tempo fisiologico, intorno al quale soltanto in questi ultimi tempi furono fatti presso di noi ed altrove degli studi accuratissimi (1). Già un secolo fa gli astronomi s'erano accorti che nonostante la più scrupolosa diligenza segnavano il passaggio delle stelle sul meridiano del cannocchiale con un ritardo di una frazione di minuto secondo; ma soltanto nella prima metà di questo secolo volsero maggiore attenzione a tale fenomeno, e trovarono che quell'errore era inevitabile perchè dipendente dalla natura degli atti mentali. Oggi la fisio-psicologia è ricca di molti ed esatti sperimenti, i quali tutti tendono a dimostrare che l'eccitamento sensitivo impiega un certo tempo, che è appunto il tempo fisiologico o di reazione, per convertirsi in impulso motore. Data l'irritazione di un nervo periferico, essa si propaga pel midollo spinale ai ganglii cerebrali, dove diventa percezione e si converte in impulso motore, il quale, alla sua volta, attraverso il midollo ed i nervi, è trasmesso ai muscoli, dei quali determina la contrazione. Prescindendo da distinzioni minuziose, che qui non sarebbero al loro posto, noi possiamo distinguere nel fenomeno complessivo ora descritto tre atti diversi, dei quali il primo, che porta l'eccitamento dei nervi periferici all'encefalo, è decisamente fisiologico; il secondo, durante il quale si producono la percezione e l'impulso motore, è psicologico; il terzo infine, che trasmette l'eccitazione motrice agli organi attivi del movimento, è fisiologico. Ora è constatato con numerosi sperimenti, che occorre un certo tempo perchè si

(1) Fra noi il tempo fisiologico fu studiato con buon esito dal dottore Gabriele Buccola. Si consultino i seguenti suoi lavori: *Sulla misura del tempo negli atti psichici elementari* « Riv. di Freniatria » 1881. — *Studii di psicologia sperimentale* « Riv. di Filosofia scientifica » Anno I, fasc. 1 e 2.

compia la funzione psichica poc'anzi menzionata, tempo che non è brevissimo, giacchè conta qualche centesimo di minuto secondo. Ed è per noi di molto interesse il sapere che il tempo di reazione varia a seconda delle condizioni generali del nostro animo, e dell'organo stimolato. Così nella prima gioventù e nella vecchiaia ha una maggiore durata che nel fiore dell'età; nell'individuo di mente sana è più breve che nell'alienato; nelle persone incolte più lungo che nelle civili ed istruite; s'allunga dopo un'emozione d'indole depressiva; e l'esercizio e l'attenzione l'abbreviano. Varia eziandio secondo le stagioni, essendo la sua durata nell'inverno più breve che nell'estate; e più ancora a seconda dell'organo eccitato, essendo minimo per l'udito, intermedio pel tatto, massimo per la vista.

Da queste osservazioni risulta che ogni atto psichico, oltre che nello spazio ossia entro i ganglii encefalici, si compie in un determinato tempo; ciò che non succederebbe se l'anima fosse immateriale e se il pensiero non fosse generato dal cervello. Di più, siccome, per servirmi di una frase matematica, il tempo è la funzione del movimento, ne segue che ogni atto psichico è una forma di movimento.

Tale conclusione è avvalorata da un fatto di somma importanza, dal fatto cioè che ogni atto psichico produce un aumento nella temperatura del cervello. È noto a tutti che le forti emozioni od una prolungata concentrazione mentale riscaldano la testa; ma nessuno pensava che il più leggero desiderio o la più blanda eccitazione di un organo dei sensi aumentassero la temperatura dei nervi che entrano in azione, se non ce l'avessero dimostrato i moderni fisiologi coll'aiuto degli apparecchi sensibilissimi della termometria attuale. Gli sperimenti fino ad oggi eseguiti c'insegnano che le eccitazioni degli organi dei sensi sono portate fino agli emisferi cerebrali, dove producono un aumento di temperatura; ma se esse provocano un'emozione, ad esempio un forte desiderio o lo spavento, quell'aumento s'accresce, perchè alla temperatura, che accompagna la semplice trasmissione dell'eccitamento, s'aggiunge quella che è determinata dall'atto psichico. Le migliori prove dunque dell'origine materiale degli atti mentali sono date dal consumo di tempo e dalla produzione di calore.

Ma un altro argomento ancora milita in favore della nostra tesi, ed è l'ereditarietà dei caratteri psichici. Tutti i fenomeni della trasmissione ereditaria, che nessuno può negare e dei quali

si valgono la medicina, l'agricoltura e la zootecnia, sono ritenuti da molti affatto inesplicabili; mentre invece noi possiamo rendercene buona ragione. Prendete un animale inferiore, ad esempio un'idra e tagliatela in due, e vedrete ciascuna parte continuare la vita e completarsi in guisa da raggiungere la forma normale. Voi avete praticata una riproduzione artificiale dell'animale, e vedrete nel figlio dominare i caratteri della madre; nè potrebbe essere altrimenti, perchè quello non è che una parte staccata da questa. Negli animali più elevati il fenomeno si complica, perchè appariscono le ghiandole dei due sessi, le quali però negli ermafroditi sono ancora rinchiuse in un medesimo individuo. Ma non è mutata l'essenza, imperocchè il figlio è anche in essi una parte della madre, colla sola differenza che si forma in una sola e precisa parte del corpo, nell'ovario, e si sviluppa generalmente dopo aver sentita l'azione dell'umore fecondante che si produce in un altro organo del corpo medesimo. Salendo la scala zoologica, vediamo progredire il differenziamento, e le due qualità di ghiandole sessuali distribuirsi sopra due diversi individui. La complicazione del fenomeno è aumentata, ma nemmeno qui è cambiata l'essenza, perchè il maschio e la femmina, dal punto di vista generativo, possono considerarsi come le due metà di un individuo solo, nel quale sono duplicate le parti che non hanno funzione riproduttiva. Noi siamo dunque ricondotti all'ermafroditismo, che, alla sua volta, è riducibile alla formola più semplice della riproduzione agamica dell'idra. L'ereditarietà dei caratteri è dunque un fenomeno che si spiega e si comprende perfettamente; e siccome l'anima, secondo noi, è una parte dell'organismo, la trasmissione delle qualità psichiche risulta come una necessaria conseguenza della legge generale. Chi sostiene il dualismo che qui combatto, non potendo ammettere la divisibilità di un ente semplice ed immateriale, trova degli ostacoli insormontabili nella spiegazione dei fatti preaccennati: mentre da noi si comprende, come gli istinti passino costantemente di padre in figlio; perchè l'indole sia ereditaria, di che, oltre gli antropologi, fanno fede tutti gli allevatori del bestiame; perchè nell'uomo il carattere dei genitori si riproduca più o meno decisamente, vincolato al sesso, nei discendenti; perchè in certe famiglie sieno dominanti talenti speciali, ad esempio per la musica e per le matematiche; perchè infine sia ereditario il genio, come può dimostrarsi con numerosi argomenti. Ed elevandoci a categorie più generali, si comprende,

come certe qualità del carattere e della mente siano scolpite nelle nazioni, i cui membri sono vincolati da stretta parentela. Così alcune tribù selvaggie sono bonarie ed ospitali, altre feroci e crudeli, altre ancora vili ed abbiette; e tra i popoli civili si conoscono l'orgoglio dello Spagnuolo, lo slancio industriale del Francese, l'intuito speculativo dell'Inglese, il talento analitico del Tedesco, ed il genio artistico dell'Italiano.

Per le ragioni sopra accennate possiamo asserire che i fenomeni psichici rientrano nell'armonia universale, riducendosi, come ogni altro fenomeno, ad una speciale forma di movimento che si compie in un particolare sostrato che è la sostanza degli elementi nervosi centrali.

In tal guisa la biologia moderna ha dato lo sfratto a due concetti erronei che si comprendevano nelle espressioni « forza vitale » ed « anima immateriale »: di cui la prima ci apparisce ora come un'appartenenza del protoplasma, il quale, date le necessarie condizioni di aria, luce, calore ed umidità, si mostra vivente, reagendo agli stimolanti e compensando le perdite cagionate dal lavoro; mentre l'anima deve considerarsi come la manifestazione di un sostrato materiale, ossia come il complesso delle funzioni di un cervello sufficientemente nutrito ed attivo. Dovunque v'hanno centri nervosi, esiste un'anima, la quale con essi nasce, si sviluppa e muore, e la quale è tanto più perfetta, quanto più lo sono i centri medesimi. Dove un sistema nervoso manca, come sugli infimi gradini della scala zoologica, abbiamo ragioni per sostenere che gli elementi di questo sistema esistano diffusi nel protoplasma, non differenziati nè visibili co' mezzi ottici di cui oggi disponiamo; e quindi è probabile che la irritabilità, propria di questi bassissimi esseri e del regno vegetale, rappresenti in rudimento le più alte funzioni psichiche che si compiono negli organismi più elevati. *Natura non facit saltus*, ecco nuovamente confermato questo concetto sapiente di filosofia naturale. Anche nei riguardi psichici noi troviamo un'enorme distanza fra una monera, l'organismo più semplice che possiamo immaginare, e l'uomo, splendore e gloria dell'universo; ma fra questi estremi v'ha un infinito numero di gradini, i quali provano l'intimo nesso che collega insieme tutti gli esseri viventi (1).

---

(1) Vedi i seguenti lavori pubblicati recentemente tra noi: HERZEN, *Della natura dell'attività psichica*, Arch. d'Antrop. 1878. — MANTEGAZZA, *Saggio sulla*

La biologia odierna vuole rimossa un' altra credenza inveterata, che considera ciascuna specie, sia vegetale od animale, creata con un atto speciale, indipendente. La teoria dell'evoluzione invece sostiene, che da una specie primitiva siano discese tutte le altre, nel corso dei secoli, per lenta e graduata modificazione. Si dice che questa dottrina proclami l' ateismo, e si cerca di renderla invisa ai credenti, e non si pensa che nulla c'impedisce di credere che quella specie primitiva debba la sua origine ad un atto creativo speciale, e sia stata investita dal Creatore del potere di generare tutte le flore e le faune che abitarono il nostro globo. Comunque sia, al di là dei confini che limitano la scienza v' ha un infinito campo che può essere coltivato dalla fede; ma entro questi confini non possiamo ammettere che il dominio sovrano delle forze della natura.

Alcune discipline, con grande loro vantaggio, si sono sottratte da lungo tempo a qualsiasi forma di misticismo; infatti la fisica, la chimica e l' astronomia camminano con passo fermo su vie terrene, senza invocare forze estranee alla natura; ma nelle scienze biologiche, il cui argomento, l' organismo vegetale ed animale, è multiforme ed incostante, la fantasia ebbe la sua parte, e quantunque oggi non si parli più dei Numi dell'antica mitologia, nondimeno s' invocano le potenze sopranaturali, pur di avere una spiegazione qualunque dei fenomeni che avvennero e succedono sulla terra. La geologia immaginava l' ipotesi dei cataclismi, la quale faceva operare la Divinità alternando come forza creatrice e come dèmone della distruzione, e ciò per spiegare il succedersi delle forme della vita sempre nuove e vieppiù perfette, i cui avanzi si scopersero negli strati terrestri; — ed alla stessa potenza la botanica e la zoologia attribuivano l' apparsa di tutte le singole specie, mirabilmente costruite e coordinate, in guisa da far sorgere l' idea di una sapienza importata nella natura; — e l'anatomia comparata, i tipi dell'organizzazione, questi schemi sui quali sembrano elaborati tutti i membri di un medesimo gruppo organico; — e l'embriologia, la necessità

---

trasformazione delle forze psichiche, Nuova Antologia, 1879. — Herzen, *Il moto psichico e la coscienza*, Firenze, 1879. — Sergi, *Sulla natura dei fenomeni psichici, studio di psicologia generale*, Arch. d'Antrop., 1880. — Falco, *I fatti psichici della vita animale*. — Buccola, *La psicologia fisiologica in Italia*, Riv. di Freniatria, 1880-81.

ed il modo dello sviluppo individuale, il quale percorre delle fasi di cui non si sapeva rendersi ragione. Ancora qualche passo su questa via e la scienza sarebbe divenuta inutile, perchè avrebbero trovato una letterale applicazione i noti versi del divino poeta

> Vuolsi così colà dove si puote
> Ciò che si vuole, e più non dimandare.

Ma sorse la teoria dell'evoluzione che eliminò il dogma dal dominio della scienza e proclamò la necessità di attenersi nella biologia unicamente all'osservazione, suffragata da tutti quei mezzi che seppe escogitare l'ingegno umano. E con tale indirizzo aperse nuovi orizzonti alle indagini dei naturalisti (1).

I caratteri individuali degli organismi, prima negletti, divennero importanti soggetti di studio, e servirono a dimostrare la tesi fondamentale dell'evoluzionismo, che cioè la specie non è una forma rigida ed immutabile, ma plastica e variabile. Non due soli individui a questo mondo sono perfettamente identici, nemmeno quando appartengono alla stessa specie ed alla medesima varietà. Le cause di questa variabilità ci sono in gran parte ignote; ma sembra un errore l'attribuirla ad un impulso insito nelle specie, che si denominò *nisus formativus*. Mentre cerchiamo una riduzione dei principii esplicativi, sarebbe una contraddizione l'inventare una nuova forza, che è superflua sotto ogni punto di vista. La variabilità ci si presenta come una necessaria conseguenza della struttura complicatissima degli esseri organici, e delle molteplici cause esterne che agiscono su di essi; poichè, per quanto lo sviluppo di un individuo avvenga normalmente ed in condizioni simili a quelle nelle quali crebbero i suoi genitori, è affatto improbabile che nel numero quasi infinito delle cause efficienti non si presenti una variazione, e che quindi il figlio non differisca, almeno in qualche leggero dettaglio,

(1) Contro la teoria dell'evoluzione vennero pubblicati recentemente due lavori, l'uno del signor Di Bernardo (1881), l'altro del prof. Filippo Lussana (1882). Il primo è un libro scritto da un avvocato senza cognizione di causa, che ha la pretesa di rovesciare i punti cardinali della teoria con frizzi e con detti che vogliono essere spiritosi; il secondo è un libretto serio e meditato, e che merita di essere letto con attenzione, quantunque io sia convinto che alle obbiezioni dell'insigne mio collega si possa rispondere vittoriosamente.

dai suoi antenati. La variabilità delle specie ha qualche analogia con quella dello stato dell'atmosfera; ambedue sono fatti innegabili, ambedue si sottraggono alle nostre previsioni per la moltiplicità e la instabilità de' loro elementi, ed ambedue sono refrattarie ai nostri tentativi di fermarle nelle strettoie di leggi precise.

Il sistema naturale in zoologia e botanica, rischiarato dalla teoria dell'evoluzione, si mostra sotto un nuovo e splendido punto di vista. Prima d'ora nessuno aveva tracciato la linea di confine fra il sistema artificiale ed il naturale, e questo appariva buono o cattivo secondo il criterio personale de' giudici che non seguivano verun ideale. Oggi sappiamo che il sistema naturale è l'albero genealogico, di guisa che se noi potessimo ordinare le specie secondo il grado di loro consanguineità, avremmo un perfetto sistema naturale che abbraccierebbe non soltanto le forme viventi, ma eziandio le estinte. A cotesto risultato non si arriverà forse mai; ma è bene sapere ciò che si vuole conseguire, è utile conoscere la meta verso la quale si cammina. Così gli esseri viventi tutti, dal più umile fino all'uomo, si presentano alla nostra mente collegati insieme da vincoli di parentela, tanto più stretti quanto più hanno vicine le loro sedi nel sistema naturale, onde scaturisce quel sentimento di fratellanza universale, che la moderna civiltà vuole alimentato colla protezione degli animali contro i tormenti inutili ed irragionevoli; e ciascuna specie occupa nel sistema quel posto che seppe conquistarsi nella concorrenza vitale, sopravvivendo a miriadi di forme che non poterono sopportare la prova di quella severissima lotta.

Nè minor luce sparse la nuova dottrina sugli organi rudimentali, come sarebbero i muscoli che non servono al movimento, i polmoni che non respirano, gli occhi inetti a vedere, le palpebre incapaci a difendere l'occhio, e mille altri che s'incontrano nel mondo organico. Chi li riteneva creati in omaggio alle leggi della simmetria, chi allo scopo di completare lo schema della natura; ma coteste spiegazioni ricordano l'asserto di Goethe, che dove manca il concetto la parola accorre sollecita. Per siffatti organi noi abbiamo una facile spiegazione, considerandoli come i tardi avanzi di apparati in tempi remoti ampiamente sviluppati, ed oggi prossimi a scomparire per gli effetti della elezione naturale, che conserva soltanto le parti utili ai corpi viventi. La paleontologia conferma appieno questo modo di vedere, giacchè

ci fa conoscere degli animali estinti che possedevano, nel loro perfetto sviluppo e regolarmente funzionanti, i medesimi apparecchi che nei discendenti di quelle specie sono rudimentali; ed in qualche caso, salendo attraverso gli strati fossiliferi, assistiamo, per così dire, alla continua riduzione di un organo, finchè negli odierni rappresentanti lo troviamo appena accennato od anche mancante. Mentre gli anatomici del passato degnavano appena di una breve menzione tali aborti, l'odierna biologia li cerca e li studia con grande attenzione, e li segue a ritroso dei tempi quali fari luminosi, per ricomporre quell'albero genealogico, di cui tenemmo parola e che costituisce il vero sistema naturale.

Egualmente impotente fu la vecchia biologia nell'interpretazione delle anomalie, che credeva semplici scherzi di natura. Le varietà, le anomalie e le mostruosità non differiscono tra loro che nel grado di deviazione dallo stampo dei genitori, rappresentandone le prime un grado leggerissimo, le seconde un grado considerevole ma compatibile colla vita dell'individuo, le ultime il massimo grado che generalmente determina la morte precoce dell'organismo. Tutti e tre questi fenomeni sono tra loro affini, e scaturiscono da cause simili, che sono le irregolari condizioni esterne ed interne dello sviluppo. Ma l'importante per noi si è che le anomalie seguono spesso una via che è la normale per altre specie congeneri, e servono così come testimoni della parentela che vincola gli esseri viventi. Noi le consideriamo allora come fenomeni atavici ossia di riversione ai caratteri di antichi progenitori, e servono mirabilmente alla costruzione degli alberi genealogici.

Veniamo all'embriologia. Perchè ogni individuo si sviluppa, ossia raggiunge in un dato tempo lo stato perfetto e poi declina, descrivendo così una parabola? Ecco una domanda che può sembrare ingenua, ma che esige una risposta. Le specie si fanno sorgere, come Pallade dal cervello di Giove, già fiorenti di primo acchito, per diretta creazione, in epoche remote, perchè nessuno di noi può ritornare a quei tempi per controllare l'asserto, nè è facile provare il contrario altrimenti che col mezzo di sottili induzioni; e forse si direbbe altrettanto degli individui, se non si vedessero nascere, crescere e morire in breve volger di tempo sotto ai nostri occhi. Cotesto metodo di far succedere i miracoli soltanto in un remoto passato od in un lontano avvenire, sarà

forse prudente, perchè sfugge alla possibilità di una categorica smentita; ma non inspira punto fiducia, e sopratutto non è scientifico. Mentre lo sviluppo embrionale è un fenomeno inesplicabile per gli avversarii della teoria dell'evoluzione, i sostenitori sanno coordinare sotto un unico punto di vista ed interpretare fedelmente i numerosi fatti embriologici, che altrimenti sarebbero un materiale slegato ed un'indigesta mole. Secondo il nostro modo di vedere, lo sviluppo individuale non è che una ineluttabile conseguenza delle leggi dell'eredità, e segue la medesima via, sebbene abbreviata e modificata dall'elezione naturale, che la specie stessa ha percorso nel progresso dei secoli; o per chiarire meglio questo concetto, lo sviluppo può paragonarsi alla rappresentazione di un dramma storico, la quale in pochi istanti fa sfilare davanti ai nostri occhi le parti essenziali, modificate dalle esigenze della scena, di un'azione che nella realtà può essersi svolta nel corso di molti decenni.

E finalmente la specie umana, che tanto ci interessa, trova nella nuova dottrina delle inattese rivelazioni intorno alle sue origini ed al posto che occupa tra gli altri viventi. La più illuminata Cosmogonia la fa sorgere tutta d'un pezzo per opera di un sommo Artefice, che la plasmò di creta e rese animata col proprio alito; uscita perfetta da cotanta mano, i suoi errori ed i suoi difetti costituiscono una decadenza dal primiero splendore, ed un retaggio fatale ed inescusabile; mentre d'altra parte le gesta virtuose non appariscono titoli di lode, perchè emanazioni di un perfettissimo Autore. La teoria dell'evoluzione invece la fa nascere da umile stirpe, attraversare i secoli lottando per la propria esistenza, e giungere vincitrice di aspre battaglie all'epoca attuale, scusata ne' suoi falli dai modesti natali ed orgogliosa dei suoi trofei conquistati colle proprie forze. E ad avvalorare queste ultime vedute, giungono due scienze giovani d'anni, ma oramai ricche di osservazioni, l'antropologia e la paleoetnologia, le quali appoggiate ai resti antichi dell'uomo ed agli antichi avanzi dell'arte e dell'industria, affermano che risalendo i tempi trascorsi noi troviamo la nostra specie vieppiù imperfetta nella sua organizzazione, e vieppiù inetta a signoreggiare le forze della natura e a convertirle in fattori di prosperità e di ricchezza. L'uomo ha pur troppo una storia assai incompleta; ma se noi lo seguiamo traverso le età del ferro, del bronzo e della pietra, e lo sorprendiamo nelle caverne, ignudo, rozzo di forme, antropofago, quasi affatto

inerme, in balia delle belve e de' suoi simili, esposto alla fame ed alle inclemenze atmosferiche, appena più ingegnoso di ogni altro mammifero e dotato di una favella composta di semplici interiezioni e di voci onomatopeiche, e lo poniamo al confronto coll'uomo civile del presente; — possiamo andare superbi dei progressi che fece, ed esclamare con un grande poeta dell'antichità: *Quantum mutatus ab illo*! In tale guisa l'uomo non è più il ludibrio di arcane potenze, ma il fabbro impavido dei proprii destini.

Per esser brevi, il biologo, che respinge la teoria dell'evoluzione, potrà essere un valente conoscitore di specie ed un dizionario ambulante di termini tecnici; ma non vedrà il mondo organico coll'occhio illuminato dalla odierna filosofia naturale, di quella filosofia che non si pasce di vocaboli incompresi, nè fabbrica l'universo, speculando a suo talento; ma giudica soltanto alla stregua dei fatti reali, dai quali si diparte come da altrettante premesse, per ritornare ad essi ad attingervi la conferma delle ponderate sue sintesi.

Concludendo, la biologia tende oggi a ridurre il numero dei principii esplicativi. Non v'ha per essa un'apposita forza vitale; nè il pensiero scaturisce da una sorgente immateriale; nè è riconosciuta l'ingerenza diretta ed immediata di una potenza epifisica nei fenomeni della natura.

Ma la rinunzia ai vecchi principii creò una lunga serie di quesiti che non è facile risolvere. Invero, nelle nostre cognizioni intorno ai processi vitali si lamentano vaste lacune; la spiegazione del pensiero come fenomeno fisiologico è tuttodì incompleta, malgrado i tentativi di alcuni eminenti scienziati; e la dottrina dell'evoluzione conta molti nemici anche fra noi. È riservata all'avvenire la ulteriore coltura di questi vasti terreni, sui quali c'è lavoro e gloria per tutti.

Padova, 21 novembre 1881.

G. CANESTRINI.

LE BASI FISICHE DELLE FUNZIONI MENTALI

I.

La struttura della corteccia del cervello.

Percorrendo la storia delle scienze biologiche si è colpiti dal vedere che le ricerche anatomiche e fisiologiche sul sistema nervoso centrale e sul cervello in ispecie sono state le più tarde a svolgersi, di guisa che anche ai nostri tempi è pur d'uopo confessare che nel dominio delle cognizioni sugli organi nervosi resta un campo vastissimo ancora inesplorato. Di questo fatto è certo che la causa precipua risiede nelle immense difficoltà che incontra chi si accinge a tali studi. Limitandoci alle ricerche morfologiche sul cervello, diremo che le difficoltà, cui accenniamo, dipendevano anche dalla natura stessa dell'organo, sia considerato nei suoi caratteri più appariscenti o macroscopici, sia per rispetto alla sua tessitura intima od istologica. Infatti, ad un esame superficiale la massa del cervello appare così variabile d'aspetto nei diversi individui in causa delle disposizioni delle pieghe o circonvoluzioni della sua corteccia, che per lungo tempo riuscì assai arduo, anzi si giudicò non attuabile di darne una descrizione generale, completa, precisa, come si poteva fare per tutti gli altri organi del corpo. Ad un grande italiano, a Luigi Rolando, vissuto nella prima metà di questo secolo, spetta il merito incontrastabile d'avere iniziato la vera anatomia dell'encefalo, dimostrando che nelle condizioni normali questo nobilissimo organo segue in tutti gli individui un medesimo tipo, sicchè v'hanno in esso delle parti primitive, fondamentali, che mantengono un decorso ed una disposizione quasi costanti, e parti accessorie o secondarie che sono soggette a molteplici modificazioni, da cui risulta appunto la mancanza di identità nell'aspetto

di diversi cervelli confrontati fra di loro. Gli studi ulteriori di illustri anatomici non fecero che confermare le vedute del nostro Rolando.

Quanto alle nozioni sulla tessitura intima del cervello, esse vennero ritardate dalla mancanza di mezzi e strumenti adatti, fino a che l'applicazione del microscopio, divenuto di uso comune soltanto da pochi decennii, non ci permise di scrutare per entro alla struttura istologica del sistema nervoso. Che se questa parte della biologia non ha ancora potuto determinare definitivamente la natura e la disposizione degli elementi che compongono il cervello, è pur vero che intorno a questo argomento noi sappiamo già tanto da scorgere come s'accordino i dati morfologici con le nozioni forniteci dalla fisiologia e dalla psicologia.

Noi possiamo ascrivere a vanto speciale della presente epoca scientifica l'aver compiute queste utili e numerose scoperte sull'organo del pensiero, nè ci sembra fuor di proposito, in una *Rivista* informata ad un indirizzo positivo, il prendere in esame almeno uno dei molti lati che ci presenta il problema della base fisica delle funzioni mentali; quello cioè che si riferisce agli studi ed alle ricerche sulla forma, sulla struttura, sulla disposizione degli elementi che costituiscono la corteccia cerebrale.

I.

Il cervello umano si compone di due metà simmetriche, chiamate *emisferi cerebrali*, le quali sono riunite da una grande commessura, destinata probabilmente a metterne in comunicazione le parti omologhe. La sua superficie che è di colorito grigiastro, è percorsa da una quantità notevole di solchi o *scissure* di profondità e lunghezza variabile, che limitano delle parti un po' sporgenti, le quali costituiscono le *pieghe* o *circonvoluzioni cerebrali*. Possiamo adunque considerare la superficie del cervello come una lamina estesa ripiegata un gran numero di volte sovra sè stessa, in modo da risultarne delle depressioni e delle sporgenze: quelle corrispondono ai solchi, queste invece alle circonvoluzioni.

È naturale che, per questa speciale disposizione in pieghe, la superficie del cervello viene molto ampliata, a tal punto che, secondo i calcoli fatti dal Baillarger, sopra cinque cervelli umani, dessa misura 1700 centimetri quadrati, e, secondo

Wagner, può oscillare fra 2196 e 1877 c. q. Probabilmente il processo di formazione delle pieghe cerebrali avviene, durante la fase evolutiva del cervello, per condizioni meccaniche speciali, dovute precipuamente alla tendenza della massa cerebrale ad espandersi, e a quella della scatola ossea, che la avvolge, a comprimerla. Per servirci di un paragone grossolano, noi potremmo assomigliare il cervello, che si trova in via di sviluppo, ad una stoffa liscia, ben distesa sopra un piano eguale e resistente, nella quale, se avviciniamo con maniera delicata ed uniforme i bordi col palmo delle due mani, vediamo formarsi nello stesso tempo delle rientranze e delle ripiegature.

Ogni circonvoluzione cerebrale si presenta sotto forma d'una massa allungata, che, per essere ripiegata più volte, assume un decorso tortuoso, e si confonde alla sua origine ed alla sua estremità terminale con altre circonvoluzioni contigue. Perciò non ci è dato di stabilire un limite netto, preciso fra le diverse circonvoluzioni, e per bene distinguerle fra di loro, noi teniamo conto della direzione nel loro decorso, dei loro rapporti colle ossa craniche, ed ancora della funzione a cui sono destinate.

Le circonvoluzioni del cervello non sono fatte di una sostanza omogenea; tagliandole, ci si presentano formate di due parti bene distinte, una periferica ed una centrale. La parte periferica è la *corteccia cerebrale propriamente detta*, la quale rappresenta uno strato di sostanza grigia di uno spessore quasi uniforme in tutte le regioni del cervello; spessore che misura in media 2 o 3 millimetri. Danilewsky ha recentemente constatato con un metodo speciale che nell'uomo la corteccia cerebrale forma il 33 °/₀ del cervello (1). Invece la parte centrale, che si denomina *sostanza midollare*, ha un aspetto biancastro, supera assai per volume la sostanza grigia, e costituisce in ciascun emisfero una specie di grosso nucleo centrale bianco, sulla superficie esterna del quale si distende lo strato grigio o corticale. Diremo fin d'ora che la sostanza midollare si compone di fili sottili che sono le *fibre nervose*, le quali nel loro centro hanno un finissimo filamento denominato *cilindro assile*. Queste fibre nervose della sostanza midollare degli emisferi cerebrali vengono considerate come la continuazione di quelle che si trovano distribuite in

(1) Danilewsky; *Die quantitativen Bestimmungen der grauen und weissen Substanzen im Gehirn* « Cent. f. d. med. Wissensch. ». N. 14, 1880.

quantità infinita alla periferia del corpo negli apparecchi di senso e di moto, donde uscendo riunite in cordoni di variabile dimensione, formano i *nervi*.

Queste due sostanze, *grigia* e *bianca*, *corticale* e *midollare*, così bene distinte anatomicamente, hanno un diverso peso specifico (1034 la grigia, 1041 la bianca Sankey), come pure *proprietà* chimiche differenti. Così fu constatato che la massa grigia del cervello è più ricca in lecitina, in albuminoidi, in acqua, in sali, mentre la bianca abbonda di più in colesterina, in cerebrina, in corpi grassi, in acido fosforico. Tutte queste sostanze, in proporzioni differenti, costituiscono la composizione chimica della massa cerebrale, sulla quale però la scienza non è giunta ancora a darci notizie molto particolareggiate.

Ciò che si ritiene assai probabile però, sotto il punto di vista fisiologico, è che la sostanza cerebrale, a somiglianza di tutte le altre parti che compongono il sistema nervoso, sia la sede di una sintesi chimica; rappresenti cioè un vasto apparecchio, in cui gli elementi costitutivi, traendo dal sangue il materiale nutritizio, lo elaborano, lo trasformano in corpi più complessi, che o servono alla loro funzione, o vengono eliminati dall'organismo come prodotti di decomposizione. E siccome la lecitina, la cerebrina ed altri componenti chimici del cervello hanno una grande avidità per l'ossigeno, una facile combustibilità, così esse rappresentano una somma assai considerevole di « energia. » Oramai molti fatti dimostrano che fra le proprietà chimiche della sostanza nervosa e le sue funzioni corre una strettissima relazione, poichè si è constatato che quanto più intensi, più diffusi sono i processi funzionali, tanto più attivi sono gli scambii chimici molecolari del tessuto nervoso. In altri termini ai processi chimici aventi sede nell'apparecchio nervoso cerebro-spinale sono legate certamente le loro manifestazioni funzionali.

Aggiungeremo anche che la sostanza grigia e la bianca del cervello, come sono diverse fra di loro nella struttura anatomica e nella composizione chimica, lo sono altresì nelle funzioni. Fatti innumerevoli dedotti dalla fisiologia, dalla patologia cerebrale, dall'antropologia e dall'anatomia comparata hanno messo fuori di dubbio, che la corteccia presiede alla parte più importante e, direm così, più elevata dei fenomeni intellettuali, sensitivi e motori; la sostanza midollare invece non è che un organo di conduzione, destinato da una parte a portare alla

corteccia le impressioni periferiche e dall' altra a trasmettere gli eccitamenti prodotti dall'attività delle regioni corticali.

Le circonvoluzioni hanno in tutti gli individui la medesima posizione, gli stessi rapporti, ma variano però per il numero delle loro ripiegature, pel grado del loro sviluppo, per la maggiore o minore profondità dei solchi che le dividono. Sono queste per l'appunto le cagioni principali delle differenze individuali che si notano nei varii cervelli paragonati fra di loro, e che, come gli studii antropologici dimostrarono, hanno una strettissima relazione collo sviluppo dell' intelligenza.

Prendendo come punto di partenza i rapporti, che la superficie esterna degli emisferi contrae colla vôlta cranica, ed i solchi principali o *primarii* che la percorrono, cioè quelli che sono i più costanti nella loro esistenza e i primi a comparire durante lo sviluppo embrionario, ciascun emisfero venne diviso in tre parti o regioni bene distinte: una anteriore, una media ed una posteriore. La regione anteriore è costituita dal *lobo frontale*, la media viene formata in alto dal *lobo parietale* ed in basso dal *lobo temporo-sfenoidale*, la posteriore è data dal *lobo occipitale*. Come dimostreremo in altra occasione, sembra assai probabile che a ciascuna di dette regioni competano funzioni differenti.

Premessa così un' idea generale sugli emisferi cerebrali, passeremo ora a parlare specialmente della struttura di quella parte, da cui dipendono le manifestazioni più alte dell'organismo vivente e nella quale risiede l'unica causa della superiorità dell'uomo su tutti gli animali: noi prenderemo cioè per oggetto del nostro studio la corteccia grigia cerebrale, valendoci a tal uopo degli importanti risultati cui sono giunti negli ultimi anni i più distinti istologi applicando allo studio del cervello quel preziosissimo istrumento, che è il microscopio.

II.

Nello spessore della corteccia grigia del cervello si discopre, per mezzo di mediocri ingrandimenti, una quantità infinita di piccoli corpi figurati, disposti a strati, che sono precisamente le *cellule ganglionari* o *nervose*. Rappresentano esse gli elementi essenzialmente funzionali, caratteristici della corteccia, e, ciò che ha moltissimo valore, variano per forma, per volume, per

disposizioni nelle diverse regioni corticali. La quantità loro è talmente considerevole che riesce quasi impossibile di farsene un'idea esatta. Basti dire che in uno strato sottilissimo di corteccia, appena di $^1/_{10}$ di millimetro di spessore, se ne possono contare in media da 100 a 120 per ogni millimetro quadrato (Luys). Ora, se si pensa al numero straordinario di strati esili, trasparenti, in cui è divisibile la corteccia per tutto il suo spessore, non che alla estensione della superficie cerebrale, si giunge facilmente a valutare il numero delle cellule corticali a parecchi milioni. Bain p. e. le fa ascendere a 1200 milioni, e siccome ogni elemento cellulare è capace di ricevere impressioni ed ogni fibra di trasmetterle si potrebbe dimostrare col calcolo il numero delle combinazioni di impressioni, di imagini, di movimenti, che sono possibili nella corteccia cerebrale: numero più che sufficiente per tutta quanta la serie di idee della più portentosa memoria e della più sublime intelligenza.

La maggior parte delle cellule nervose hanno una forma *piramidale* colla base rivolta alla sostanza bianco-midollare e coll'apice diretto verso la superficie libera od esterna del cervello. Se ne distinguono due specie: le più numerose hanno un volume assai piccolo e misurano in media la larghezza di 10 *micromillimetri* o millesimi di millimetro (μ); le altre sono di volume alquanto più grosso, e possono misurare in larghezza 23 micromillimetri e più (Lewis). Esiste poi una varietà di cellule piramidali, studiate specialmente da Betz e Lewis, le quali occupano determinate provincie della corteccia, e sono di un volume così grande che vennero distinte col nome di *cellule ganglionari giganti*. Betz ha constatato che queste hanno in media una lunghezza da 40-120 μ, ed una larghezza da 50-60 μ. Lewis misurando un grandissimo numero di queste cellule in varii punti di una circonvoluzione, dove hanno sede, trovò che in media sono lunghe 71 e larghe 35 micromillimetri.

Qualunque sia il volume delle cellule piramidali, la loro costituzione è però sempre la medesima. Vi si distingue un *corpo* e dei *prolungamenti*: il *corpo* è formato da una massa di forma triangolare di aspetto fibrillare, detta protoplasma, provvista di granuli di pigmento giallo o giallo-bruno, ai quali è dovuto in parte il colorito grigio particolare della corteccia cerebrale. Nell'interno della cellula nervosa, ma un po' più verso la periferia si vede un corpo chiaro, trasparente, di forma globosa che

è il *nucleo*, entro il quale è spesso visibile un corpuscolo splendente detto *nucleolo*. Noteremo di passaggio che da ricerche microchimiche eseguite su questi elementi nervosi, pare che la composizione chimica diversifichi nel nucleo e nel protoplasma; che in quello prevalgano le sostanze albuminoidi, in questo invece la lecitina, la cerebrina e la colesterina. Ciò fa supporre come assai probabile che il nucleo abbia una diversa funzione dal protoplasma. Si crede difatti che il nucleo rappresenti la parte più attiva, più essenziale, della cellula nervosa, mentre il protoplasma non avrebbe che una parte secondaria.

Dal contorno di ogni cellula nervosa si distaccano dei *prolungamenti* i quali offrono delle particolarità interessanti ed hanno un importante significato funzionale. Uno di essi è il così detto *prolungamento nervoso* o *prolungamento cilinder-axis*, il quale in forma di filamento, prende origine per lo più dal mezzo della base delle cellule piramidali, e da questo punto si dirige verso la parte profonda della corteccia, dove questa è in immediato contatto colla sostanza midollare, mantenendosi di solito rettilineo, regolare. Ha un decorso piuttosto lungo, tanto che il Golgi lo ha potuto seguire in molti casi fino alla distanza di 600 ed anche di 800 micromillimetri, e non raramente lo vide attraversare tutto lo spessore della corteccia ed internarsi anche nello strato delle fibre nervose. Il prolungamento nervoso non è punto semplice, come per molto tempo fu creduto, ma, secondo le bellissime osservazioni del Golgi, emana di tratto in tratto, lungo il suo decorso, dei fili laterali, e così si va sempre più assottigliando, fino ad acquistare una finezza incommensurabile. In molte cellule si vede che il prolungamento nervoso mantiene la propria individualità e si continua *direttamente* colla parte la più centrale d'una fibra nervosa, cioè col *cilinder-axis*, per mezzo del quale le fibre nervose compiono l' ufficio di veri fili conduttori (Koschewnikoff). Di più va notato che i rami laterali somministrati dai prolungamenti nervosi si dividono alla loro volta in altri filamenti estremamente fini. Da tutte queste ramificazioni dei prolungamenti nervosi risulta necessariamente una rete complicatissima, estesa per mezzo a tutta la sostanza grigia (*rete nervosa*). Noi richiamiamo l'attenzione su questo modo di comportarsi dei prolungamenti assili, giacchè esso stabilisce un rapporto anatomico, e quindi anche funzionale, fra le cellule e le fibre nervose.

Tutti gli altri prolungamenti che emanano dalla cellula nervosa, per distinguerli da quello testè descritto, furono chiamati *prolungamenti protoplasmatici*. Ordinariamente non sono più di 3 o 4, ma possono ascendere a 10 o 15, come si osserva nelle cellule giganti. In forma di fili piuttosto grossi, partono dagli angoli e dalla base della cellula piramidale, si ramificano dicotomicamente, ed a misura che ciò avviene, subiscono un progressivo assottigliamento. Ma il quesito più importante che si presenta intorno ai prolungamenti protoplasmatici si riferisce alla loro destinazione finale, per cui non sarà superfluo che noi vi spendiamo sopra qualche parola.

Si credette per lo addietro, e si crede ancora da molti, che questi prolungamenti protoplasmatici, appena staccatisi dalle cellule, si congiungano, si anastomizzino e comunichino direttamente fra di loro in guisa da formare una rete vasta e complicata. E ciò tanto più si ammetteva in quanto che ne venivano illuminati facilmente i rapporti funzionali, che senza dubbio debbono esistere fra i diversi gruppi di cellule nervose e le diverse provincie della corteccia. Ma con nuove ed accurate osservazioni, gran parte delle quali è opera del nostro Golgi, si riprese in esame la questione, si riconobbe quanto fosse difficile a risolverla, e così si incominciò a mettere in dubbio e perfino a negare la diretta anastomosi dei prolungamenti protoplasmatici fra di loro. Il distinto istologo M. Schultze afferma che le anastomosi ammesse da Meynert tra le cellule nervose della corteccia sono ancora da dimostrarsi. Altri valenti osservatori (Kölliker, Gerlach, Boll) asseriscono altresì di non aver trovato, negli organi nervosi cerebrali dell' uomo, connessioni dirette tra le cellule nervose. Il Golgi ha sottoposto a paziente esame molte centinaia di preparati del sistema nervoso centrale, ma *in nessuno di essi gli fu dato di constatare qualche caso, fosse pure unico, di anastomosi, nè fra i grossi, nè fra i sottili prolungamenti*. Sono state descritte, è vero, delle comunicazioni dirette fra due cellule nervose (Wagner, Arnold), nè l'autenticità loro può essere in alcun modo contestata: ma, come osserva il Golgi, questi casi non possono essere messi a profitto per una legge generale, e debbono piuttosto riguardarsi come rare eccezioni, che hanno anzi bisogno d'essere alla lor volta interpretate in base a qualche legge speciale. La spiegazione che in proposito si presenta più verosimile, soggiunge il Golgi,

è che i rarissimi casi fin qui ben provati di unioni dirette fra le cellule nervose debbansi considerare quali manifestazioni d'un arresto di sviluppo.

In tal modo è stato distrutto il concetto che i prolungamenti protoplasmatici servano a stabilire i rapporti funzionali fra le diverse cellule nervose, per mezzo delle complicate loro anastomosi. Due altre opinioni corrono invece intorno al loro modo finale di comportarsi. La prima teoria, che ha goduto fino ad ora molto credito, venne sostenuta dal Gerlach. Secondo quest'osservatore, i prolungamenti protoplasmatici, dividendosi e suddividendosi, vanno a formare una rete di finissime fibrille, dalla quale avrebbero origine le fibre nervose. Ne consegue quindi che la connessione delle cellule gangliari colle fibre nervose si farebbe in due modi, o per mezzo del prolungamento nervoso che si continua direttamente nel *cilinder-axis* di una fibra nervosa, o per mezzo delle finissime ed indefinite suddivisioni dei prolungamenti protoplasmatici. Però questa dottrina, sebbene formulata da Gerlach, non venne accettata dal Golgi, il quale ha emessa invece la ipotesi che i prolungamenti protoplasmatici non prendono parte nella formazione delle fibre nervose, ma hanno rapporti intimi coi vasi sanguigni. E perciò, mentre i prolungamenti protoplasmatici, secondo l'opinione di Gerlach, avrebbero per iscopo di mettere in comunicazione le cellule colle fibre nervose e fornirebbero la spiegazione anatomica delle attività riflesse e dei rapporti funzionali fra i diversi gruppi nervosi elementari, secondo il Golgi avrebbero un significato funzionale ben differente. Il loro scopo sarebbe quello di servire alla nutrizione del sistema nervoso: essi cioè rappresenterebbero le vie per cui il plasma nutritizio si porta dai vasi sanguigni agli elementi nervosi.

Noi abbiamo detto di sopra che fra molte cellule nervose corticali e le fibre nervose esiste una comunicazione *diretta* per mezzo del prolungamento assile, che dalla cellula nervosa passa a formare il *cilinder-axis* d'una fibra nervosa. Ma le osservazioni del Golgi porterebbero ad ammettere un'altra comunicazione, però *indiretta*, fra le cellule e le fibre nervose della corteccia cerebrale. Egli avrebbe da una parte trovato cellule il cui prolungamento nervoso, invece di continuarsi direttamente nelle fibre nervose, si decompone in fili di estrema finezza e si confonde colla rete formata in gran parte dalle diramazioni già accennate di tutti i prolungamenti nervosi; e dall'altra parte avrebbe ve-

duto fibre nervose, il cui cilindro assile non si continua col prolungamento nervoso di una cellula corticale, ma si decompone in minute fibrille, le quali pure concorrono alla formazione di quella rete costituita dalle ramificazioni dei prolungamenti nervosi.

Intanto, da questi fatti messi in chiara evidenza dall'anatomia microscopica, noi possiamo trarre la importantissima conseguenza fisiologica, che *esiste un rapporto funzionale non solo fra le cellule nervose corticali, ma ancora fra queste cellule e le fibre nervose.* E poichè le fibre nervose rappresentano dei filamenti sottilissimi, che servono a mettere in rapporto le varie parti del corpo colla corteccia cerebrale, ci spieghiamo, in virtù delle infinite comunicazioni fra le cellule cerebrali e le fibre, come un'azione esercitata su una parte del corpo, possa far sentire la sua influenza anche in altre parti. Le cellule cerebrali sono in certo modo delle stazioni, nelle quali ogni regione del nostro corpo può moltiplicare i suoi rapporti con tutte le altre. Così pure va notato che alle cellule nervose corrisponderebbero funzioni differenti, secondo il modo diverso col quale si congiungono alle fibre nervose. Quelle cellule, il cui prolungamento nervoso passa a formare il *cilinder-axis* d'una fibra nervosa, sarebbero di natura *motoria;* le altre invece, il cui prolungamento assile si divide in tenuissime fibrille, e comunica indirettamente colle fibre per mezzo della rete nervosa avrebbero una natura *sensoria.* È questa un'opinione del Golgi fondata sulle analogie che i due suddetti tipi cellulari hanno con quelle del midollo spinale, dove si vede che le cellule da noi giudicate di natura *sensoria* si trovano precisamente in quelle parti destinate alla sensibilità, e le cellule di natura *motoria* in altre regioni che presiedono alle funzioni di moto.

Oltre le cellule piramidali si trovano disseminati nella corteccia altri elementi cellulari. Alcuni sono di forma globosa, muniti di piccoli prolungamenti, di un diametro di 8 a 10 micromillimetri (Meynert), e da parecchi istologi sono riguardati come cellule nervose incompletamente sviluppate; altri elementi poi degni di speciale menzione sono quelle cellule allungate, generalmente *fusiformi* e ramificate, che in certi punti della corteccia formano uno strato, ben distinto da tutti gli altri.

Infine a costituire la massa della corteccia grigia del cervello concorrono le fibre nervose conduttrici, le quali, dalla sostanza midollare degli emisferi, penetrano e si diramano nella corteccia, dove si mettono in rapporto colle cellule ganglionari.

Tutti questi elementi nervosi della corteccia non sono isolati, ma vengono bensì come cementati fra di loro per mezzo d'una sostanza particolare detta *neuroglia*. Questa è interposta fra di essi, ne occupa tutti gli interstizii e forma una specie di trama finissima di sostegno. Secondo le stupende osservazioni del Golgi, la neuroglia rappresenta un aggregato d'un grandissimo numero di elementi speciali, costituiti da un corpo tondeggiante od ovale, dal cui contorno emanano, in diverse direzioni, prolungamenti numerosi e sottilissimi, che intrecciandosi fra di loro, formano un reticolo di minutissime fibrille, assai complicato, che non deve essere confuso colla « rete nervosa » prodotta dai prolungamenti delle cellule nervose di cui parlammo superiormente: cosicchè dalla sovrapposizione e dall'intrecciamento dei due reticoli, si ha una grande complicazione nella struttura della sostanza intercellulare della corteccia grigia. Le cellule della neuroglia, per la loro analogia col corpo d'un ragno, vennero chiamate cellule *aracniformi* o *cellule* del Deiters, dal nome dell'istologo che per il primo le illustrò. Secondo alcuni autori, entrerebbe ancora a far parte della neuroglia una materia amorfa, gelatinosa, o finamente granulosa.

Aggiungeremo infine che la corteccia cerebrale è percorsa in tutti i suoi punti da una quantità infinita di piccoli vasi sanguigni, i quali formano una rete capillare ricchissima, a piccole maglie, d'onde esce il plasma che deve servire alla nutrizione degli elementi cellulari e così anche alla loro attività funzionale. Merita una speciale menzione il fatto che la maggior ricchezza vascolare si nota negli strati di mezzo della corteccia, dove, come vedremo, abbondano, più che nelle altre parti, le cellule nervose. Secondo le ricerche del Duret, i vasi sanguigni della corteccia derivano direttamente dalla superficie esterna, cioè dalla pia meninge, membrana delicata che copre e protegge tutto il cervello: questi vasi si approfondano nella corteccia, presentando una direzione pressochè verticale o alquanto obliqua, secondo la faccia delle circonvoluzioni per cui penetrano nella massa cerebrale. Dapprima per un breve tratto essi rimangono indivisi; ed ecco perchè lo strato corticale più esterno è povero di capillari, ma oltrepassatolo essi si dividono e suddividono dicotomicamente fino a formare la rete capillare degli strati medii e profondi della corteccia. Altri vasi poi attraversano questa, senza ramificarsi come i precedenti, e penetrano nella sostanza bianco-midollare

per andare ad incontrare i vasi sanguigni provenienti dalla base e dall'interno, e anastomizzarsi con essi.

Da quanto abbiamo esposto, si vede assai chiaramente che la corteccia cerebrale non è un tutto omogeneo, ma bensì un complesso di elementi ben distinti anatomicamente fra di loro. Questi sono:

1° Le cellule nervose, che ne rappresentano gli esclusivi elementi funzionali coi loro nervosi prolungamenti;

2° Le fibre nervose, che servono alla conducibilità delle attività nervose;

3° Le cellule connettive, che fanno l'ufficio di una trama di sostegno mercè i loro prolungamenti;

4° I vasi, il cui còmpito si è quello della nutrizione.

III.

Descritti così i diversi elementi che compongono la sostanza grigia della superficie cerebrale, conviene innanzi tutto stabilire, se essi siano promiscuamente riuniti fra di loro o disposti invece secondo un ordine determinato. Fissando precipuamente la nostra attenzione sulle cellule nervose, dobbiamo domandarci se queste, osservate comparativamente secondo lo spessore e nelle diverse regioni della corteccia, offrano fra di loro delle differenze caratteristiche.

Secondo la descrizione classica data dall'illustre anatomico Meynert, e che molti fino ad oggi hanno accettata, gli elementi costitutivi della corteccia presentano in generale, nel loro modo di disporsi, *un tipo comune*. Questo sarebbe rappresentato da *cinque strati* differenti, concentrici, disposti dall'esterno all'interno nell'ordine seguente:

1° *Strato*. È costituito quasi esclusivamente da cellule *aracniformi*, le quali si trovano in grandissimo numero e formano coi loro prolungamenti un intreccio complicato (Golgi).

2° *Strato*. Oltre le cellule aracniformi, che del resto sono comuni a tutti gli strati della corteccia, nei quali però vanno diminuendo dagli strati superficiali ai profondi, si nota in questo secondo una grandissima quantità di piccole cellule piramidali, addossate le une alle altre e pigmentate.

3° *Strato*. È formato, come lo strato precedente, da cellule piramidali, ma qui esse sono più grandi del doppio od anche del triplo e meno numerose.

4° *Strato.* Si compone di piccole cellule rotonde, per cui fu chiamato strato *nucleare* o *granuloso.*

5° *Strato.* In questo si trovano le cellule fusiformi, col loro asse più lungo parallelo alla base delle circonvoluzioni.

Tutti questi strati, oltre alle cellule aracniformi e nervose, presentano fibre nervose midollari, le quali decorrono dalla superficie corticale verso la sostanza midollare, dapprima isolate, in seguito riunite in fasci, che divengono sempre più numerosi a misura che si avvicinano alla sostanza bianca degli emisferi.

Tale è sommariamente la stratificazione delle parti elementari della corteccia, secondo il tipo più comune ad osservarsi; ma noi dobbiamo intanto richiamare l'attenzione sopra un fatto di grande interesse fisiologico, messo in evidenza dai recenti studii anatomici sulla circolazione dell'encefalo, ed è che il secondo, il terzo e il quarto strato, che sono i più vascolarizzati della corteccia cerebrale sono anche i più ricchi in cellule nervose.

Le ricerche microscopiche istituite in modo molto accurato sulla corteccia cerebrale, dimostrerebbero però che la tessitura intima di essa presenta delle differenze notevoli nelle diverse circonvoluzioni, e tali da dover essere prese in seria considerazione. Queste differenze si riferirebbero in generale o allo spessore dei diversi strati elementari, i quali in una regione sono più voluminosi, in un'altra invece più sottili; o alla presenza di certi elementi cellulari, che non corrispondono al tipo generale; o alla prevalenza di cellule nervose di una data specie, p. es. delle piccole cellule piramidali; od al loro modo speciale di disporsi in fila, in gruppi; oppure finalmente alla mancanza completa di certi strati. In base alle osservazioni di Meynert, di Lewis, ma più specialmente di Betz (il quale esaminò 5000 preparati di corteccia cerebrale raccolti nell'uomo e nella donna, ed in fanciulli, adulti e vecchi), si concluse che sulla superficie del cervello umano, esistono regioni speciali, distinte fra di loro *anatomicamente*, (o a meglio dire *istologicamente*) per la forma e per la disposizione degli elementi che le costituiscono.

È chiaro che le differenze di struttura, se finora non possono servire di criterio sicuro per determinare le differenze di funzione delle varie regioni corticali, ci dànno però il diritto di supporle, anzi di ammetterle, secondo il principio biologico della corrispondenza fra organo e funzione e secondo la legge naturale della divisione del lavoro. Ma l'indole di questo periodico non

ci permette di entrare nei minimi dettagli di quanto è stato osservato e descritto dai suddetti autori, per rispetto alla struttura intima di parecchie regioni della corteccia. Ci basti solo di ricordarne qualche tratto principale, che ha una più stretta relazione con i recenti esperimenti fisiologici sul cervello, dei quali discorreremo più ampiamente in un altro nostro articolo.

I fisiologi hanno dimostrato che, in corrispondenza della regione mediana della corteccia cerebrale e principalmente sopra due circonvoluzioni primarie dette *Rolandiche* o *centrali*, trovasi una vasta zona così detta *motrice*, perchè da essa soltanto dipenderebbero esclusivamente i movimenti *volontarii* e *coscienti* delle diverse parti del corpo (Ferrier, Munk, Luciani e Tamburini). Or bene, è appunto in questa regione motrice del cervello umano che sarebbero state osservate in grande quantità le *cellule piramidali giganti*, le quali insieme ad altre cellule piramidali, superiori in volume a quelle del secondo strato, occupano il quarto strato della corteccia, dove sono disposte in gruppi di 2, 3, fino a 7 cellule, gruppi anzi ben definiti e costanti per sede. Ma ciò che più interessa si è, che anche nel cane si potè constatare la presenza di queste cellule voluminose giganti, unicamente però in quella zona della corteccia, che corrisponderebbe anatomicamente e funzionalmente alla zona motrice del cervello umano. Quanto alla natura motrice di queste grandi cellule corticali, essa è anche appoggiata dalla simiglianza di struttura e di forma che passa fra esse e le grandi cellule che si trovano nelle parti della sostanza grigia del midollo spinale decisamente destinate alle funzioni di moto (*corna anteriori*).

Invece nelle regioni posteriori degli emisferi, cioè nei lobi parieto-occipitali, che, come vedremo in altra occasione, sono in uno stretto rapporto colle funzioni di senso, le cellule nervose giganti sono rarissime ed appaiono isolate, le cellule piramidali sono poco numerose e piccole, mentre al contrario predominano in un modo considerevole le cellule di forma rotonda. Queste formano non solo il quarto strato come d'ordinario, ma invadono anche il terzo strato, dove si dispongono in due serie, l'una sovrapposta all'altra. E anche la natura sensoria di questi elementi corticali piccoli e rotondi richiama per analogia le cellule delle parti della sostanza grigia del midollo spinale, indubbiamente destinate alla trasmissione delle impressioni sensitive (*corna posteriori*).

Ne segue quindi che il numero degli strati corticali nelle

regioni posteriori dell'encefalo, è superiore a quello delle regioni anteriori, in cui predomina il tipo a cinque strati. Infatti stando alle ricerche di Betz, nei lobi occipitali si possono distinguere in modo generale otto strati, che dall'esterno all'interno sono i seguenti: — il *primo* è uno strato di pura neuroglia; il *secondo* consta di piccolissime cellule piramidali; il *terzo* di cellule rotonde; il *quarto* di fibre orizzontali; il *quinto* è un secondo strato di cellule rotonde; il *sesto* è pure un secondo strato di fibre longitudinali; nel *settimo* ricompaiono le cellule piramidali; finalmente nell'*ottavo* ed ultimo strato si troverebbero disposte delle cellule fusiformi.

Del resto non si creda che la stratificazione della corteccia cerebrale si presenti all'occhio di chi la osserva col microscopio, con confini così netti come è stata descritta dagli anatomici. Questi, nel descriverla, ebbero solamente per iscopo di darne una rappresentazione schematica, e di rendere in tal modo più facile e più proficuo lo studio degli elementi costitutivi della corteccia nelle condizioni sane e malate.

Ma le indagini accuratissime e pazienti del Golgi non avrebbero confermato queste osservazioni di Meynert, Lewis e Betz, secondo le quali noi dovremmo ritenere che gli elementi della corteccia cerebrale non solo sono disposti a strati, ma diversificano fra di loro nelle diverse regioni della corteccia, che si credono in relazione colle funzioni di senso e di moto. — Il Golgi infatti paragonando la struttura delle circonvoluzioni « di moto » con quelle « di senso » non ha rilevato l'esistenza dei caratteri differenziali, che le distinguerebbero secondo i citati investigatori. Trovò che le cellule nervose giganti lungi dall'essere proprie delle circonvoluzioni motrici, esistono, e in numero non minore, nelle sensorie. Tanto nelle une, come nelle altre verificò invece l'esistenza di due tipi di cellule nervose, e cioè cellule con molta probabilità di natura *motoria*, il cui *cilinder-axis* si continua direttamente col prolungamento assile d'una fibra nervosa; e cellule pure con molta probabilità di natura *sensoria*, i cui prolungamenti assili, discomponendosi in tenuissime fibrille, costituiscono una rete, da cui hanno origine le fibre nervose.

Ora, se confrontiamo i risultati ottenuti dagli osservatori summenzionati con quelli del Golgi, e se li mettiamo in relazione coi dati della fisiologia, la divergenza loro ci appare la seguente: per gli uni le differenze funzionali inerenti alle varie regioni del

cervello, sono da attribuirsi alle particolarità, alle differenze anatomiche dei loro elementi cellulari; per il Golgi invece, sarebbero determinate, non dalla diversa struttura delle varie zone cerebrali, ma sibbene dalla *specificità* degli organi terminali, a cui mettono capo le fibre nervose comunicanti più o meno direttamente colle cellule ganglionari.

Ciascuno comprenderà la immensa importanza che queste scoperte istologiche, dovute alle pazienti e geniali investigazioni di un nostro italiano, presentano per la psicologia normale e patologica, in quanto vengono per esse modificate le opinioni che corrono, tra la comune degli anatomici e dei fisiologi, intorno ai rapporti esistenti fra gli organi formatori e gli organi conduttori dell'attività nervea, e in quanto ne traggono valido appoggio i concetti odierni sulla vera natura del processo psichico.

Reggio-Emilia, novembre 1881.

G. Seppilli.

BIBLIOGRAFIA

Deiters. — *Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark des Menschen und der Säugethiere*, Braunschweig, 1865.

Schultze. — *Observationes de structurâ cellularum fibrarumque nervearum* « Bonner Universitäts-Programm » Aug. 1868.

Koschewnikoff. — *Axencylinderfortsatz d. Nervenzellen a. d. Grosshirnrinde*, « Schultze 's Archiv » Band V.

Meynert. — *Der Bau der Grosshirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten*, « Wien. medic. Jahrbücher », 1869.

Golgi. — *Contribuzione alla fine anatomia degli organi centrali del sistema nervoso*, « Rivista clinica di Bologna, 1871-72.

Gerlach. — *Ueber die Structur der grauen Substanz des menschlichen Grosshirns*, « Medic. Centralblatt » 1872, pag. 273.

Golgi. — *Sulla struttura della sostanza grigia del cervello*, « Gazz. medica italiana di Lombardia » 1873.

Boll. — *Histiologie und Histiogen. der nervösen Centralorgane*, « Archiv für Psychiatrie und Nervenkr. » 1873, Band IV.

Golgi. — *I recenti studi sull' istologia del sistema nervoso centrale*, « Riv. sperim. di Freniatria e Med. Legale » Reggio, 1875.

Lewis. — *On the comparative structur of the Cortex cerebri*, « Brain » 1878.

Lewis and Clarke. — *The cortical lamination of the motor area of the Brain*, « Proceedings of the Royal Society » N. 185, 1878.
Golgi. — *Ricerche istologiche sul midollo spinale*, « Rivista sperimentale di Freniatria » Reggio, 1880.
Golgi. — *Sistema nervoso (Istologia)*, articolo della « Enciclopedia medica italiana » Milano, 1880.
Betz. — *Ueber die feinere Structur der menschlichen Gehirnrinde*, « Centralb. für die medic. Wissenschaften » N. 11-13, 1881.
Exner. — *Zur Kenntniss vom feineren Baue der Grosshirnrinde*, « Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wissenschaft. », Bd. LXXXIII, Abth. III, 1881, Wien.

Spiegazione della Tavola (II).

A rendere più chiaro pei nostri lettori, non abbastanza addentrati nelle cognizioni istologiche, quanto si è detto attorno alla struttura dei principali elementi costitutivi della corteccia del cervello e alla loro disposizione in istrati, abbiamo creduto utile riunire in una tavola alcune figure schematiche, che togliemmo dalle opere più recenti.

Fig. 1. — Grande cellula piramidale o *cellula gigante*, del quarto strato della corteccia cerebrale (Koshewnikoff, Charcot, Betz, Mezierjewsky). — *a*, corpo della cellula, che si assottiglia in alto con un prolungamento piramidale ramificato; *b*, prolungamento della base o prolungamento *cilinder-axis* che, dirigendosi verso la sostanza midollare centrale, in *c* si copre di un cilindro di mielina ed entra in relazione colle fibre bianche delle circonvoluzioni. (*Forte ingrandimento*).

Fig. 2. — Cellula gangliare della corteccia cerebrale con prolungamento nervoso *n* che suddividendosi complicatamente perde la propria individualità e prende parte alla formazione della rete nervosa diffusa (Golgi). — Le cellule di questa forma hanno soltanto rapporti indiretti colle fibre nervose e sono verosimilmente *sensorie* o *psico-sensorie*.

Fig. 3. — Cellula gangliare della corteccia, il cui prolungamento nervoso *n*, sebbene somministri alcuni filamenti destinati a passare nella rete nervosa diffusa, mantiene però la propria individualità per recarsi a formare il *cilinder-axis* di una fibra midollare (Golgi). — Le cellule di questa forma sono dunque in rapporto diretto colle fibre, e hanno funzioni presumibilmente *motorie* o *psico-motorie*.

Fig. 4. — Cellula connettiva o aracniforme della neuroglia degli strati profondi della corteccia cerebrale (Golgi).

Fig. 5. — Cellula connettiva o aracniforme della neuroglia degli strati superficiali della sostanza grigia corticale (Golgi).

Fig. 6. — Fibre nervose midollate di vario diametro appartenenti alla sostanza bianca (Golgi), di cui alcune appaiono alterate dopo esposizione all'aria.

Fig. 7. — Sezione schematica di una piega della 3ª circonvoluzione frontale del cervello umano: tipo a cinque strati (Meynert, Charcot): *a*, *primo strato*, vicino alla meninge, quasi esclusivamente costituito di sostanza connettiva; *b*, *secondo strato*, di cellule piramidali piccole, molto stipate; *c*, *terzo strato*, di cellule piramidali medie e grandi, meno fitte; *d*, *quarto strato*, o strato granulare, di granulazioni o cellule globulari, occupato in qualche regione dalle cellule giganti; *e*, *quinto strato*, delle cellule fusiformi; *f*, sostanza bianca o midollare. — Nella figura schematica si scorgono le fibre che dagli strati superficiali vanno crescendo di numero verso la sostanza bianca e si riuniscono in fasci paralleli, discendenti.

F. 1. a b c

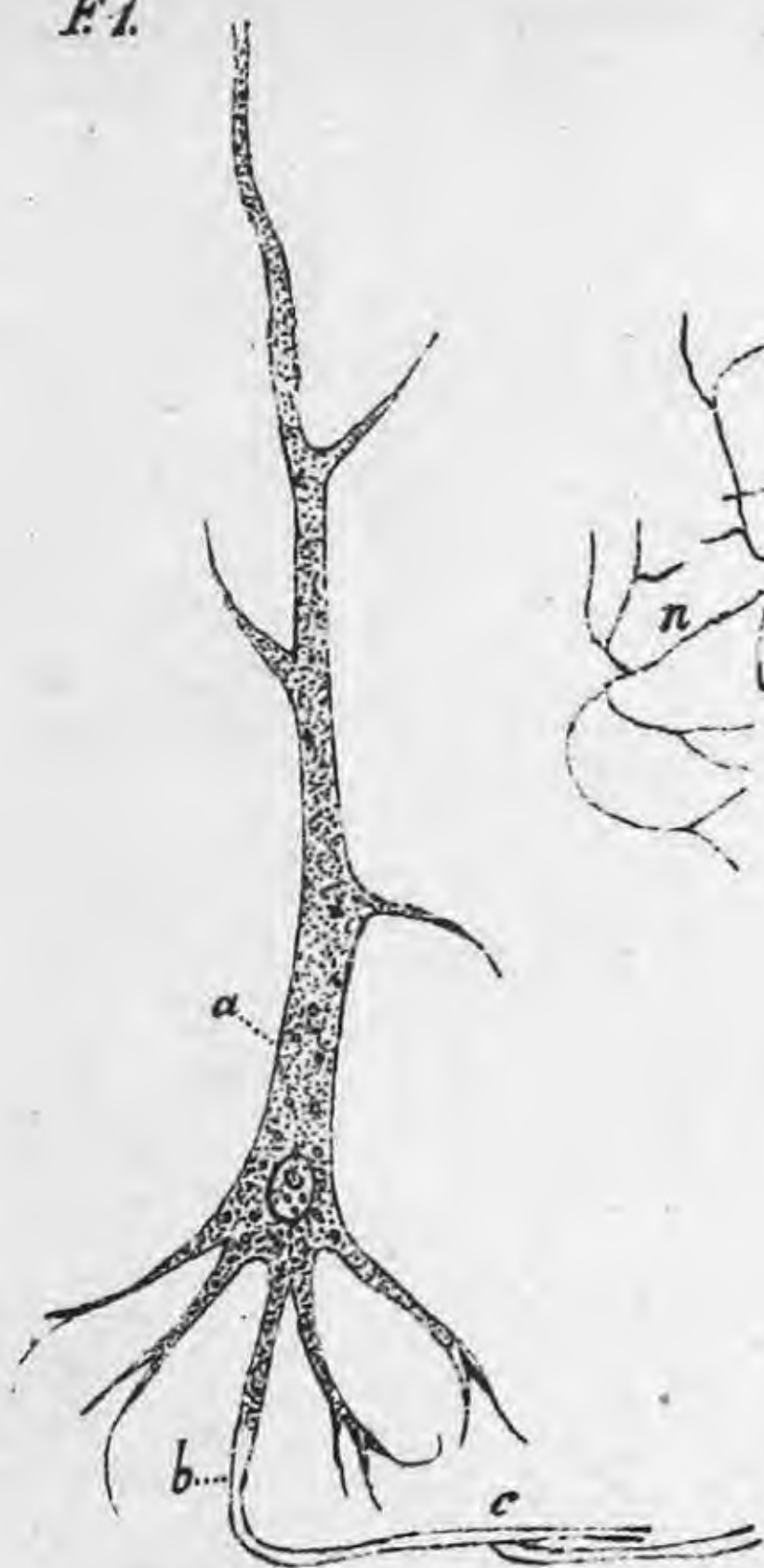
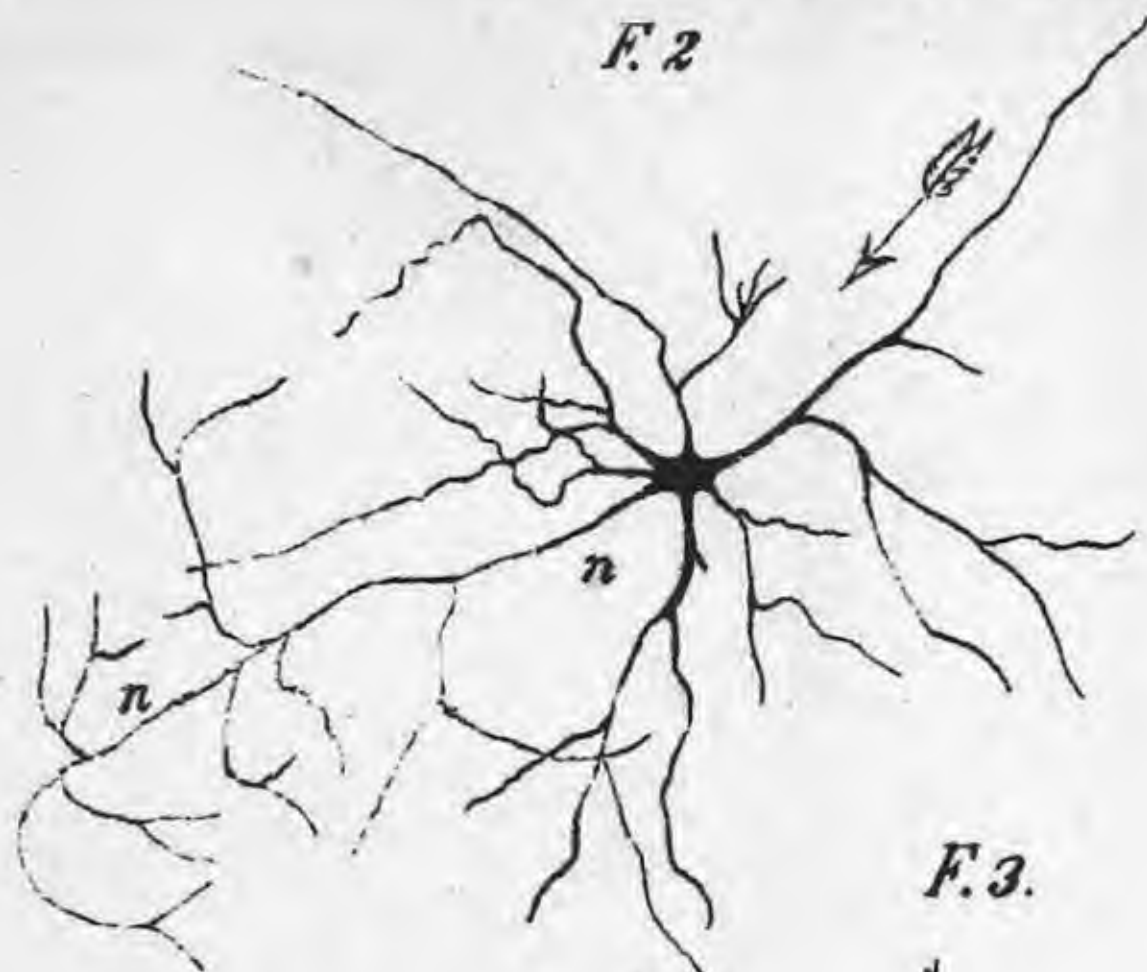
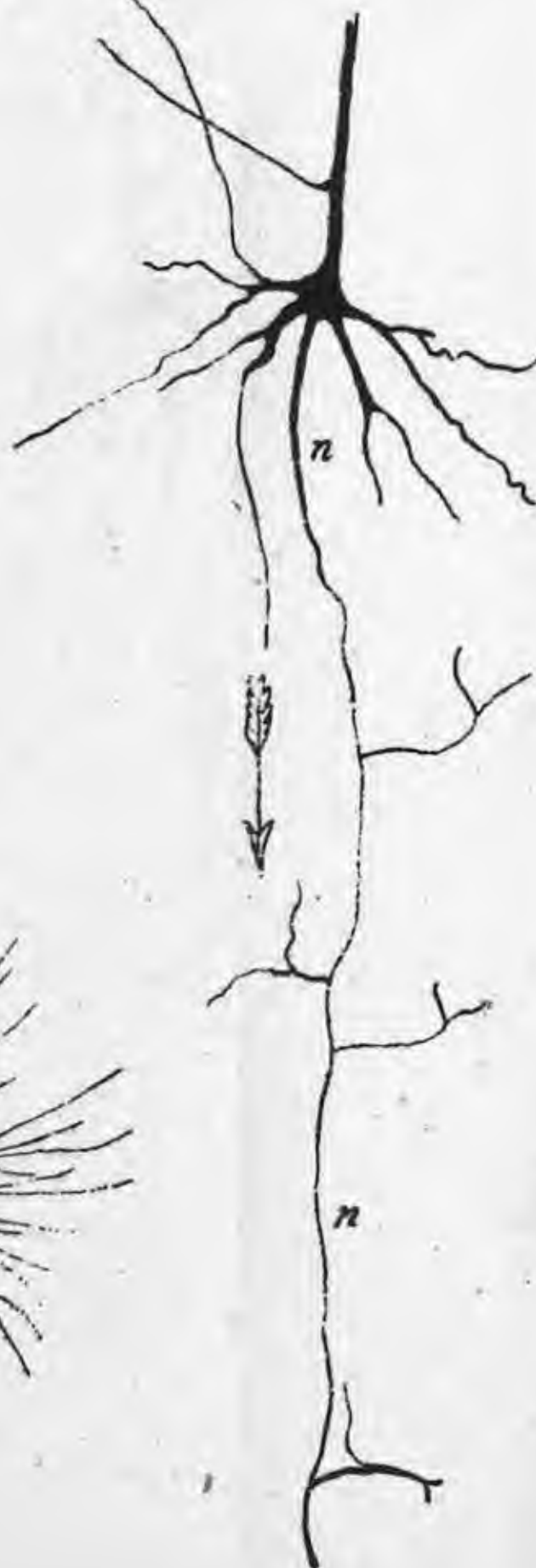
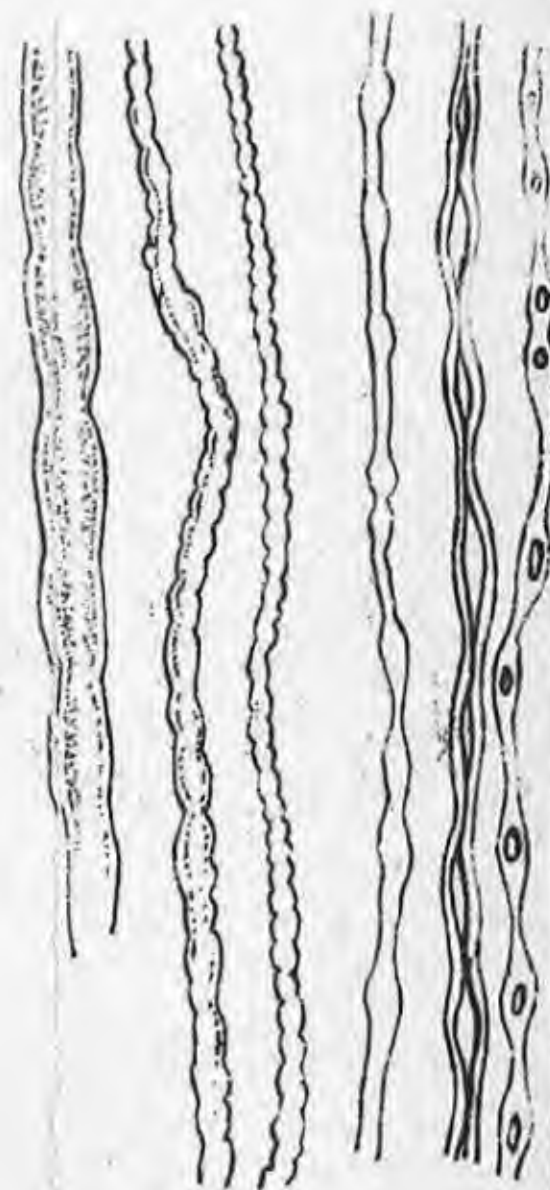
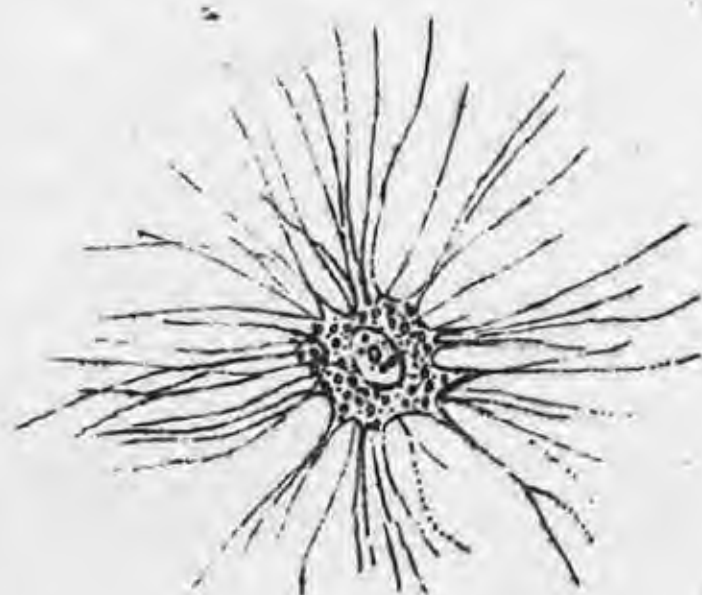
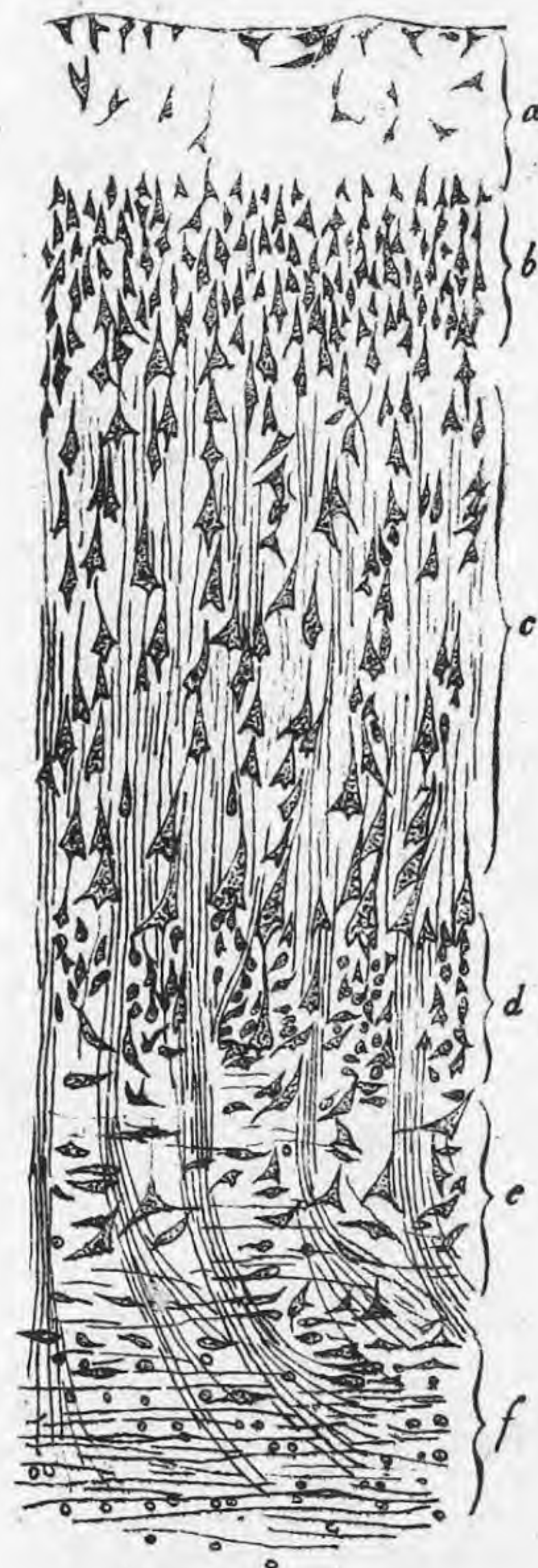
F. 2 n n

F. 3. n n

F. 4

F. 5

F. 6

F. 7 a b c d e f

STUDI DI PSICOLOGIA SPERIMENTALE

III.

Nuove ricerche sulla durata della localizzazione tattile.

Facendo queste nuove esperienze sul tempo necessario a percepire con chiarezza, o meglio a discernere nella superficie cutanea il luogo in cui si dispiega un eccitamento di semplice contatto, il mio scopo è stato quello di risolvere alcune importanti quistioni.

Anzitutto ho voluto vedere se scegliendo due zone simmetriche delle due metà del corpo esiste qualche differenza nel decorso cronologico del discernimento dello spazio tattile nell'una e nell'altra zona. Suppongasi di sperimentare col tocco di un pennello sopra la parte media del dorso delle due mani: noi dovremo vedere come si comporti nella sua durata quel complesso di fatti psicofisiologici, il quale comincia con l'eccitazione delle estremità nervose dell'organo tattile e, dopo di avere provocata la percezione di luogo, finisce con un dato segnale di reazione. Poi, ed è questo l'obbiettivo principale delle presenti ricerche, ho voluto studiare da una parte le differenze che devono succedere nel tempo del discernimento tattile dopo di aver modificato con mezzi artificiali l'organo di senso, e dall'altra le variazioni che possono per avventura risultare alterando la sensibilità di un lato e confrontando le cifre della percezione discriminativa nei due segmenti cutanei simmetrici. Credo che nessuno siasi occupato finora per via cronometrica di questo problema, che pel suo interesse è stato ai nostri giorni argomento di studi e di esperienze nel dominio della fisiopatologia del sistema nervoso.

I.

Riguardo alla prima quistione, cioè se esiste diversità od eguaglianza di tempo nella durata del discernimento di luogo o localizzazione tattile in due punti omonimi della pelle, stimo opportuno ricordare con brevissimi cenni alcune cose dette negli studi precedenti.

Io dimostrai in modo assai chiaro che i vari segmenti del nostro organo tattile non dànno il medesimo coefficiente cronologico di percezione. Toccando la fronte, l'apice della lingua, la punta delle dita, il dorso della mano, si vede che il periodo fisiologico è alquanto diverso: noi troviamo generalmente che la percezione dura di meno quando si stimola quel punto, cui l'esperienza assegna maggiore finezza di senso locale. Dimostrai pure che il tempo della così detta localizzazione tattile segue la medesima legge, anzi in questo caso, la nostra legge cronologica, per ragioni che è superfluo ripetere, si compie con più grande evidenza.

Ora, dopo tutto ciò, è naturale il supporre che due punti della pelle, i quali hanno presso a poco lo stesso indice del senso di spazio, debbano comportarsi rispetto al tempo del discernimento in maniera conforme. E l'esperienza convalida l'ipotesi.

Il Kries e l'Auerbach nella loro memoria sulla « durata dei processi psichici elementari, » determinando con metodo diverso dal mio il tempo della localizzazione nel dorso della mano sinistra, hanno trovato per K la cifra di 36 millesimi e per A la cifra di 21 millesimi di secondo. Gli stessi sperimentatori vollero poi vedere se il discernimento in due regioni poste simmetricamente nella metà destra e sinistra del corpo si avverasse con celerità identica o differente; ed eccitando il dorso della mano destra, dedussero i seguenti valori che equivalgono ai primi:

per K . . . . 35 } millesimi di secondo
per A . . . . 21 }

A risultati analoghi sono giunto anch'io facendo delle esperienze comparative sopra due giovani intelligenti. Ho scelto pure la parte mediana della superficie dorsale delle mani, che toccavo alternativamente con un pennello: l'individuo, al solito, doveva reagire dopo di avere percepito ben chiaramente quale delle due mani fosse stata eccitata.

Riproduco in millesimi di secondo i tempi di reazione con discernimento ottenuti nei due casi:

Tempo di reazione con discernimento.

	Mano destra	Mano sinistra
I.	0, 213	0, 209
II.	0, 234	0, 236

La differenza, come si vede, fra l'una e l'altra mano è nel primo caso di 4 millesimi, e nell'altro di 2 millesimi di secondo.

Se si volesse poi determinare il solo tempo del discernimento tattile, basterebbe togliere dalle cifre precedenti la durata della semplice reazione, la quale in media nel primo fu 0, 137 e nel secondo 0, 149 tanto a destra che a sinistra. Onde possiamo formulare in modo approssimativo i valori numerici seguenti:

Tempo della localizzazione tattile.

	Mano destra	Mano sinistra
I.	0, 076	0, 072
II.	0, 085	0, 087

II.

L'altro problema propostomi è quello che riguarda in genere le variazioni della durata del discernimento di luogo in seguito a mutamenti artificiali dell'organo di senso. Questo problema è in diretta connessione con alcune esperienze recentissime, che devo qui ricordare.

Se sopra una regione circoscritta della superficie cutanea facciamo agire alcuni stimoli speciali, come sarebbero le correnti elettriche, la calamita, i metalli, la carta senapata ecc., notiamo tosto un fenomeno singolare: la sensibilità tattile aumenta nella zona in cui si applicano gli stimoli e diminuisce nella zona omonima dell'altra metà del corpo. Il fenomeno è evidentissimo nelle condizioni patologiche dell'organismo, e più specialmente nei casi di anestesia o ipoestesia cutanea unilaterale, che son dovute ad alterazioni di natura molecolare del sistema nervoso e si accompagnano così spesso all'isterismo. Applicando per esempio un disco metallico, una spirale elettrica, i poli di una magnete in qualsiasi spazio circoscritto della metà poco o punto sensibile del corpo di un' isterica, dopo alcuni istanti variabili nei diversi individui la sensibilità aumenta o ritorna nel luogo

di applicazione e diminuisce nella regione omonima dell' altro lato: avviene insomma ciò che si addimanda « trasposizione del senso. » Gli stessi fatti, sebbene con minore chiarezza, possono anche prodursi nelle condizioni fisiologiche dell'organismo, massime adoperando la carta senapata per come fu avvertito la prima volta dall'Adamkiewicz (1) e dall'Adler (2) e poi da me e dal Seppilli (3). È stato inoltre provato che il circolo tattile, ossia la minima distanza di un doppio e simultaneo contatto necessaria a generare nell'organo di senso una doppia percezione, si rende più piccolo nello spazio di quell' arto in cui agisce lo stimolo esterno e si allarga nello spazio corrispondente non eccitato del lato opposto. Cotesta oscillazione della sensibilità è segnata quindi da alcuni numeri, che rappresentano l' apertura cui devono essere adattate poco alla volta le punte ottuse del compasso estesiometrico affinchè siano percepite due distinte impressioni, le quali dànno origine ad un fenomeno percettivo unico se oltrepassano i limiti segnati. Secondo l'Adamkiewicz, che ha emesso in proposito l' ingegnosa teoria delle funzioni bilaterali dell'organismo, questi fatti obbiettivi dimostrerebbero: 1° che v' è una dipendenza funzionale del senso tattile nelle regioni cutanee collocate simmetricamente; 2° che questa dipendenza presenta caratteri antagonistici; 3° che l' antagonismo è risvegliato per opera di semplici stimoli, che, come dicemmo, affinano il senso locale nella regione dove essi fanno sentire i loro effetti, mentre l'ottundono in quella simmetrica non eccitata.

Io non voglio ripetere i risultati numerici delle esperienze sulla sensibilità di luogo o dello spazio, nè molto meno discutere la teoria fisiologica dell'Adamkiewicz, la quale dalla costruzione simmetrica bilaterale dell'organismo risale alla natura anche bilaterale di alcune funzioni (4). È meglio attenerci ai

(1) Adamkiewicz, *Ueber bilaterale Functionen*, « Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft » 12 Dec. 1879. Archiv. f. Phys. 1880.

(2) Adler, *Ein Beitrag zur Lehre von den bilateralen Functionen*, Inaug. Diss. Berlin, 1879.

(3) Buccola e Seppilli, *Sulle modificazioni sperimentali della sensibilità*, « Rivista sperimentale di Freniatria » I-II, 1880.

Vedi inoltre: Adamkiewicz, *Ueber den Einfluss des Senfleigreizes auf Anästhesie und normale Empfindung* « Berliner klin. Wochenschrift » N.° 12, 1881.

(4) Credo necessario in questa breve nota dare alcuni schiarimenti. L'Adamkiewicz ammette dei centri speciali, che sono collocati simmetricamente nell' asse cerebro-spinale e che presiedono alle funzioni di

soli fenomeni obbiettivi, sopra i quali non cade dubbio alcuno, lasciando da parte questa ed altre ipotesi che farebbero dipendere il cangiamento ed il trasferimento della sensibilità tattile dalle oscillazioni dell'onda sanguigna o da particolari movimenti delle molecole della sostanza nervosa.

Ora a me venne in mente di studiare il problema dal punto di vista psicometrico.

Se il senso locale, esplorato col compasso di Weber, ci dà queste variazioni sottoponendo l'organo tattile ad uno stimolo energico come la carta senapata, dovremo pure ottenere analoghi risultati adoperando la misura cronologica della localizzazione cutanea. Una persona che per modificazioni artificiali provocate in un punto a della metà destra percepisce due eccitamenti a più breve distanza che in un punto a' simmetrico della metà sinistra, dove il senso locale ha perduto un poco della sua finezza, segnerà per via cronoscopica una durata minore quando deve compiere il giudizio di essere stato toccato nel punto a, mentre impiegherà maggior tempo pel punto a'. Oltre a ciò, e per naturale conseguenza, confrontando le cifre del discernimento di ciascuna delle regioni cutanee a ed a' prima e dopo che si modifichi sperimentalmente l'organo periferico, dovrebbesi vedere che mentre in a il tempo del giudizio si abbrevia, in a' invece si prolunga. Questa ipotesi che noi facciamo in fondo non sarebbe altro che un' ulteriore conferma delle intime relazioni che passano tra il senso locale e la durata del processo psichico sia elementare che discriminativo.

L' esperienza viene in appoggio dell'ipotesi, e forse la prova psicometrica ha un valore più alto di quella che ci fornisce l'esame dei così detti circoli tattili. E a fine di evitare ogni discussione riferisco, senz'altro, le cifre delle esperienze, sulle quali il fisiologo ed il psicologo potranno esercitare i loro criteri analitici.

La zona cutanea scelta per determinare le variazioni della durata del discernimento è il dorso delle due mani: i soggetti

parti omonime delle due metà del corpo. Però vi è una categoria di fenomeni fisiologici, in cui i centri operano sinergicamente e le modificazioni funzionali che ne dipendono sono le stesse tanto nella metà destra che nella sinistra: ad esempio la secrezione del sudore. Vi è un' altra categoria poi in cui questi centri spiegano effetti antagonistici, di modo che agendo quelli di un lato i centri del lato opposto vengono impediti nella loro funzione: ad esempio il senso del tatto e del dolore.

di esperienza sono i medesimi. Dopo di avere segnato il tempo della localizzazione nell' uno e nell' altro punto, ho posto sul dorso della mano destra una piccola carta senapata di forma rettangolare tenendovela applicata per dodici minuti. La pelle, com' è naturale, si fa rossa, e la sensibilità di contatto si rende molto più squisita. Indi ho fatto una nuova serie di esperienze sulla localizzazione toccando alternativamente ora la mano destra ed ora la sinistra, e ne ho segnato le durate relative.

Dalle cifre seguenti si rilevano le modificazioni avvenute nel tempo del discernimento prima e dopo l' applicazione dello stimolo cutaneo:

Tempo di reazione con discernimento.

		Prima	Dopo	Differenza
I.	Mano destra	0, 213	0, 188	— 0, 025
	Mano sinistra	0, 209	0, 216	+ 0, 007
II.	Mano destra	0, 234	0, 200	— 0, 034
	Mano sinistra	0, 236	0, 244	+ 0, 008

Nel I° caso il decorso cronologico del periodo di reazione con discernimento è diminuito a destra di 25 millesimi e si è accresciuto a sinistra di 7 millesimi, mentre nel II° caso a destra si è ridotto di 34 millesimi ed a sinistra vi è stato un aumento di 8 millesimi di secondo.

Vediamo di chiarire alcune quistioni che si contengono in queste cifre numeriche lasciando da parte ogni tentativo di interpretare la genesi dei fenomeni.

Anzitutto bisogna escludere due fattori, cioè l' esercizio e la stanchezza, che non entrano affatto nelle nostre esperienze. Si sa che l'esercizio abbrevia la durata dei processi psichici, mentre la stanchezza ha effetto opposto. Nel caso nostro trattasi di due persone già abituate alle esperienze e nelle quali non era più visibile un' influenza palese dell' esercizio. Se dovessimo per avventura ammettere cotesta influenza, non sapremmo spiegarci perchè il tempo di reazione con discernimento siasi accresciuto solo a sinistra tanto nell' uno che nell' altro individuo. Molto meno, per trovare la cagione dell'aumento suddetto, devesi ricorrere all'effetto della stanchezza. Mi basti il dire che tra una serie e l'altra delle esperienze, fatte prima e dopo l'applicazione della carta senapata, trascorsero quindici minuti, e, quel che

è più, l'esame era disposto in modo alternativo e quindi in condizioni identiche a quelle in cui misurai il tempo del discernimento innanzi che fosse eccitato l'organo di senso. Ciò importa che l'effetto della stanchezza doveva estendersi egualmente tanto a destra che a sinistra.

Esclusa dunque l'influenza dell'esercizio e della stanchezza, dobbiamo fermare la nostra attenzione sopra un fatto degno di nota.

Se nello studio presente non ci interessa sapere per quali cause avvenga la reciproca variazione del senso locale e del tempo discriminativo nelle due zone simmetriche della mano, e più specialmente perchè nel punto non eccitato aumenti, anche di 7-8 millesimi di secondo, il processo cronologico di localizzazione; dobbiamo però riconoscere che il momento causale precipuo della diminuzione assai notevole delle cifre psicometriche a destra è riposto nei cangiamenti fisici e fisiologici, che ha subìto l'apparato terminale del tatto. Modificando e rendendo iperestesica una zona cutanea, noi abbiamo reso più breve il processo del discernimento: la qual cosa mostra quanta parte nelle percezioni elementari e nelle percezioni complesse spetta all'organo periferico di senso. Questa idea ho accennato in altro mio lavoro, e vedo con molta soddisfazione che il Sergi, in un'opera recentissima e ricca di profonda dottrina, la convalida ampiamente chiamando gli organi di senso « primi centri produttori del fenomeno percettivo ». In essi avviene la prima e necessaria reazione agli stimoli esterni, i quali, com'è noto, sono forme di movimento sotto l'aspetto meccanico o chimico, ed avviene pure il cangiamento molecolare che impronta di carattere specifico la funzione nervosa (1).

Per conchiudere adunque, dalle mie esperienze risulterebbe che l'iperestesia cutanea circoscritta con mezzi artificiali a una data regione influisce sul tempo dei processi mentali abbreviandolo visibilmente nel luogo di eccitamento e aumentandolo, sebbene in minori proporzioni, nel luogo opposto dello stesso nome. E risulta ancora un altro fatto, cioè che non vi può essere, come forse pretenderebbe qualcuno, una perfetta eguaglianza tra le variazioni dei circoli tattili e le variazioni del

(1) Sergi, *Teoria fisiologica della percezione*, Cap. IV e XVI. Bibl. scientifica internazionale, Milano, 1881.

tempo psichico; v' è però perfetta analogia: il che se ben si guardi, è in corrispondenza armonica con le molteplici esperienze che ho fatto sulla durata della reazione semplice e del discernimento in vari luoghi della pelle assai diversi per il senso dello spazio.

A me sembra che riesciranno di molto vantaggio alla fisiopsicologia gli studi sperimentali condotti con questo indirizzo, ed è desiderabile che gli osservatori continuino a notare i cangiamenti di durata dei processi psichici allora quando gli apparati sensori terminali non si trovano nelle condizioni ordinarie.

Torino, dicembre 1881.

G. Buccola.

RIVISTA SINTETICA

L'AVVENIRE DELLA POTENZA UMANA SULLA NATURA

Una questione del tutto nuova, almeno sotto l'aspetto con cui ci si presenta, e per la quale è dato spingere lo sguardo nell'avvenire della nostra specie, è stata ultimamente dibattuta in Inghilterra ed in Francia, e ci sembra utile darne qui contezza ai nostri lettori. Essa si collega da una parte ai concetti puramente filosofici intorno all'evoluzione del mondo animale, e in ispecial modo allo sviluppo progressivo dell'intelligenza umana; ma d'altra parte tocca anche l'influenza modificatrice e perturbatrice dell'uomo nella natura, i suoi interessi materiali, i progressi delle industrie e delle scienze tecniche, il benessere insomma dei nostri discendenti più lontani. La questione può essere formulata nel modo seguente: — Quali saranno in avvenire le forze naturali di cui disporrà l'uomo per lottare vittoriosamente contro la natura che lo circonda e per rendersene sempre più il dominatore? — Ma perchè si vegga l'importanza della domanda, conviene aver presenti tutte le fasi per cui è passata l'intelligenza dell'uomo fino al dì d'oggi, di fronte alle difficoltà opposte dagli agenti naturali al di lui perfezionamento fisico e mentale.

Ciò che costituisce la superiorità dell'uomo su tutti gli altri esseri viventi è senza dubbio la massa, il volume, la qualità del suo cervello; o in altre parole la grande attitudine di quest'organo a svilupparsi e perfezionarsi durante la lotta per l'esistenza. Per mezzo del cervello l'uomo si è reso padrone a mano a mano delle forze della natura e le ha piegate ai proprii bisogni. Già fino dai primi tempi della sua esistenza, e dopo essersi sempre più allontanato pei caratteri organici dalle specie congeneri, l'uomo esercitò la sua superiorità intellettuale adoperando pietre, poi armi e strumenti per difendersi dai suoi nemici e per impadronirsi della preda. Più tardi soggiogò alcune specie di animali, e mercè il loro concorso potè venire in possesso d'una forza sufficiente a produrre il lavoro agricolo; gli esseri animati, compresi i suoi simili che mantenne in schiavitù, furono i produttori dell'energia, di cui aveva bisogno per la sua esistenza sempre più ricca di esigenze. Solo in una fase ulteriore di progresso, l'uomo giunse ad approfittare anche delle forze inanimate: le acque dei fiumi, le riviere, i venti gli si offersero come i primi motori naturali al suo servigio, ma era quello appena il primo passo nella via trionfale, che è stata poi percorsa da lui mercè lo sviluppo delle cognizioni scientifiche. La civiltà si è andata sempre più elevando, quanto più cresceva questo dominio dell'uomo

sulla natura inorganica; ed eccolo oggi solcare i mari, traforare i monti, propagare il pensiero ad enormi distanze, arricchire ogni giorno l'industria di nuovi prodotti, la scienza di nuovi trovati, mercè l'uso delle forze sviluppate dal vapore, dall'elettricità, dalle reazioni chimiche, e finalmente dal suono e dalla luce.

Ma che cosa rappresentano queste forze se non tanti aspetti dell'unica energia esistente nella materia? Esse infatti si trasformano l'una nell'altra; si combinano; si scambiano le parti: e a chi ben guardi, se le sorgenti di forza usate dall'uomo sono molte ed apparentemente diverse, invece pel gran principio della conservazione e della trasformazione dell'energia esse si riducono ad una sola — al movimento della materia. Sulla terra, che come nota il Siemens, può considerarsi quale un immenso globo di ceneri, non esiste ora alcuna sorgente autonoma di energia, tranne il carbon fossile; ora, questo prezioso strumento della civiltà moderna non è che un accumulo di forza emanata dal sole sotto forma di calore e di luce, accumulo operatosi durante il corso immane dei secoli dell'epoca secondaria, e per circostanze speciali sepolto nelle viscere della terra. Ma anche tutte le altre forze di cui disponiamo si riducono ad essere trasformazioni del calore e della luce del sole: laonde questo astro luminoso è la vera, l'unica sorgente di energia per il nostro pianeta. Le forze endogene, che si potrebbero considerare come provenienti dall'energia cosmica latente nella massa interna del globo terrestre, cioè a dire i terremoti, i vulcani, non furono fin qui messe a profitto dall'uomo, perchè la trasformazione continua, incessante, feconda dell'energia solare rende per noi affatto inutili le irregolari e poco accessibili forme di movimento prodotte dal calore interno (1). Un'altra forza non è proveniente in via diretta dalla sorgente solare; ed è l'energia cinetica delle maree, causate dal moto di traslazione della terra, ossia da una causa cosmica più generale. Ma fino ad ora le difficoltà di trar vantaggio dalle maree sono così enormi che questa fonte di energia può considerarsi perfettamente inutile all'uomo: — anzi costituisce una delle forze naturali più avverse, con cui gli tocca di lottare più spesso e con più dispendio.

Nello stato attuale della civiltà, la più ricca sorgente di forza motrice di cui disponga l'uomo è sempre quella del carbon fossile, perchè in questa sostanza si trova latente una quantità di energia solare notevolissima, in rapporto al suo piccolo volume ed alla facilità di usarlo. Ma i calcoli dei geologi dimostrarono che gli strati carboniferi della Gran-Brettagna contengono al più 150 miliardi di tonnellate, consumate le quali essi saranno esausti. Il consumo annuo attuale di carbon fossile è in media di 132 milioni di tonnellate, per cui, tenendo conto dell'aumento progressivo sul consumo che cresce circa di 3 milioni e mezzo di tonnellate per anno, si giunge alla desolante conclusione che fra 250 anni noi avremo finita la provvista di

(1) Le ultime ricerche dei vulcanologi, specialmente degli italiani BERTELLI, MALVASIA, GUIDI e M. S. DE ROSSI, dimostrarono che la scorza terrestre è in continuo movimento, avvenendo frequentissimamente terremoti del tutto microscopici, onde sismiche debolissime, che talora non lasciano neppur traccia negli strumenti avvisatori (veggasi: DE ROSSI M. S., *La meteorologia endogena*, vol. I, Milano, nella « Bibl. scient. internaz. » di Dumolard). Per ora non sembra possibile che si arrivi a trar profitto da questi continui movimenti del suolo, sebbene essi bastino a produrre irregolarità nei pendoli (GUIDI).

energia disponibile, e i nostri nipoti dovranno pensare di provvedersi altrove della forza motrice, che loro occorrerà. Se non che, perchè la privazione del carbone non incolga alla sprovvista l'umanità avvenire, occorre fin d'ora pensare ai mezzi da sostituire al prezioso combustibile.

È a notare che oggi noi non caviamo dal carbon fossile solo la forza motrice delle nostre strade ferrate, dell'industrie, dei vapori di mare: ne caviamo anche la luce, con cui illuminiamo le vie delle nostre città, i teatri, i luoghi di soggiorno e di commercio. Però la questione della illuminazione dell'avvenire accenna già ad essere risolta mercè la sostituzione della luce elettrica a quella dei carburi idrogenati gazosi: gli apparecchi ad arco voltaico (Jablockoff, Siemens) o ad incandescenza (Edison, Swan, Maxim), potranno forse disputarsi la vittoria, ma si può prevedere che in un tempo non lontano l'elettricità avrà dovunque scacciato il gaz-luce. Tutti gli altri tentativi fatti fin qui per economizzare il carbone ed ottenere sostanze illuminanti gazose più commode e men dispendiose del gas idrogeno carbonato, non hanno avuto esito felice. Trent' anni fa si fecero esperimenti sull' idrogeno che si ricava, quando si scomponga il vapor d'acqua facendolo passare su ferro o su carbone incandescenti: la città di Narbona fu per nove anni illuminata con idrogeno ottenuto in questo modo. Anche di recente si è tornati sull'argomento, sostenendo che l'idrogeno, per economia del materiale adoperato e per la completa utilizzazione del calore, vincerà tutte le sostanze illuminanti e calorifiche attuali, e specialmente il litantrace, e che sarà insomma il « gaz-luce e il combustibile dell'avvenire » (1). Ma queste speranze sembrano esagerate, perchè la quantità di calore e di luce utilizzabile coll'idrogeno prodotto da questo processo non è in rapporto conveniente colla quantità di calore adoperata per scomporre il vapore acqueo. L'elettricità sola può dunque essere la sorgente della luce di cui abbiamo bisogno quando la solare ci viene meno. Ciò che riescirà invece assai meno facile è sostituire un' altra forza motrice a quella che ora caviamo in generale dal carbon fossile.

La questione dunque ci si presenta sotto più aspetti: è possibile diminuire il consumo del carbon fossile, utilizzando in modo più completo l'energia che esso sviluppa bruciando? È possibile conservare, convertire, accumulare la forza solare, in modo da averla pronta ai nostri bisogni, come lo è sotto la forma di un pezzo di nero carbone? Possiamo sperare che le altre forze della natura, e specialmente l'elettricità, dalla quale abbiamo saputo già trarre tanti vantaggi, saranno per la civiltà avvenire le sorgenti più facili, più commode, più sicure e meno dispendiose di movimento? Infine, il ciclo delle conquiste del pensiero umano sulla natura è desso stato chiuso dalla scoperta dell'elettricità e del magnetismo, le ultime forme di energia venute in nostro potere; oppure è da sperare che col perfezionarsi dei nostri sensi e dei nostri mezzi di indagine, arriveremo un giorno a scoprire nella natura altre e per ora ignote forme di forza cosmica?

---

(1) Quaglio J., *Wassergas als den Brennstoff der Zukunft*, Wiesbaden 1880, di pag. 68. Naumann A., *Die Heizungsfrage mit besonderer Rücksicht auf Wassergaserzeugung und Wassergasheizung*, Giessen 1881, di p. 98.

Ecco le domande a cui il Siemens, il Le-Bon, il Badoureau, il D'Arsonval hanno tentato rispondere in vario modo, accennando quali potevano essere le forze dell'avvenire e le conquiste ulteriori della scienza, specialmente nel campo dell'elettricità (1).

Se si paragonano gli effetti reali ottenuti nelle nostre macchine a vapore dalla combustione del carbon fossile o litantrace con quelli che dovrebbero ottenersi secondo la teoria, si resta dolorosamente colpiti della grandissima perdita di calore, e perciò di energia, che i meccanismi anche più perfetti della industria moderna lasciano succedere senza riparo. Secondo il Siemens, la miglior macchina a vapore non utilizza che $^1/_{10}$ della forza che si dovrebbe attendere dalla quantità di calore sviluppato dal carbone: i $^9/_{10}$ sfuggono coi prodotti della combustione o servono inutilmente a scaldare il condensatore. Poco tempo fa, pareva ad alcuni che dalla grande invenzione del Watt si fosse ottenuto tutto ciò che era possibile sperare. Eppure, alcuni miglioramenti introdotti di fresco nella costruzione delle macchine fanno sì che oggi dal bruciamento di 1 chilogramma di litantrace si ottenga la forza equivalente ad un cavallo-vapore, mentre quindici anni fa si consumava più del doppio combustibile per raggiungere lo stesso effetto. Qualunque però sia il perfezionamento degli apparecchi attuali, il Siemens crede che non si potrà mai con essi utilizzare più dei $^2/_9$ della energia rappresentata dalle calorìe di combustione del litantrace, dimodochè uno dei più grandi problemi della meccanica è già fin d'ora quello di impedire lo sperpero dei $^7/_{10}$ residui di energia.

Anche nel riscaldamento e nella fusione dei metalli non viene utilizzata che una piccola parte delle calorìe sviluppate dal carbone: il rapporto fra la teoria e la pratica è nientemeno che di 8 : 1 per la estrazione del ferro dal minerale, e di 20 : 1 per la fusione dell'acciaio! Dal punto di vista economico non si arriverà a risultati soddisfacenti finchè i metodi metallurgici non saranno perfezionati al punto da impedire codesta perdita veramente deplorevole.

Abbiamo già accennato alle maree, come sorgente di forza che potrebbe teoricamente essere utilizzata dall'uomo, una volta consumato tutto il litantrace; ma la forza effettiva, che l'acqua del mare può fornire è troppo piccola, per compensare le enormi spese di costruzione e di mantenimento dei bacini ed apparecchi che sarebbero necessarii. Infatti, dalla massa di 2,787,840 libbre di acqua marina (circa 929,280 chilogrammi) non si otterrebbero neppure 6 cavalli-vapore; e perciò crede il Siemens che questa fonte di energia possa appena essere presa in considerazione.

---

(1) Siemens C. W., *Utilisation de la chaleur et des autres forces naturelles*, nella «Revue scientifique,» 1881, IIIe série, tome I, n. 10 (trad. dall'ingl.).

Le-Bon G., *Sur l'utilisation des forces naturelles et leur transport*, ivi, 1881, IIIe série, tom. II, n. 9.

Badoureau, *Utilisation des forces de la nature*, ivi, n. 10.

D'Arsonval, *L'avenir de l'électricité*, ivi, n. 12

Le-Bon G., *Les forces de l'avenir*, ivi, n. 15.

D'Arsonval, *Utilisation des forces naturelles par l'électricité*, ivi, n. 18.

Le-Bon G., *L'électricité et les forces de l'avenir*, ivi, n. 19.

Lasciando adunque per ora le maree, veggiamo se per altri agenti naturali l'uomo possa trar profitto dell'enorme energia mandataci tutti gli anni dal sole. Questa energia solare è ragguagliata alla quantità di calore che sarebbe necessaria per trasformare in vapore uno strato d' acqua di 4,27 metri di spessore, oppure per fondere uno strato di ghiaccio alto 30,5 metri l' uno e l'altro coprenti tutta la superficie del globo. E sì che lo strato d'acqua sarebbe di ben 22,204,000,000,000 di metri cubi ossia in peso 2,2 milioni di miliardi di chilogrammi! Giunta alla terra sotto forma di calore e di luce l'energia annua solare produce il succedersi delle stagioni, le pioggie, i fiumi, le correnti, le cascate, la vegetazione, la vita animale, il pensiero, le fasi storiche delle nazioni, tutto insomma il movimento incessante che ha luogo sulla superficie del nostro pianeta. Su tutta questa forza utilizzabile sembra che noi oggi preferiamo adoperare quella accumulata nel litantrace; ma non dovremo fin d'ora cercare di trar profitto anche dagli altri fenomeni naturali, trasformazioni perenni della forza solare, che fin qui abbiamo quasi posto in dimenticanza?

Nei movimenti dell'atmosfera, nelle riviere, nelle cascate, nei torrenti, trovasi nascosta una somma stragrande di potenza motrice, che potrebbe bastare ai nostri bisogni. Senza immaginare neppure per sogno che l'umanità sia costretta a ritornare alla vecchia ruota idraulica o al mulino a vento, si può intanto rivolgere lo sguardo al problema — se sia possibile impiegare la forza di questi fenomeni della natura, non solo accumulandola ma trasportandola altrove —. La sola cascata del Niagara sviluppa ogni anno tanta forza motrice, quanto 16,800,000 cavalli-vapore, ciò che presso a poco l'umanità ottiene ora in due anni dalla combustione di 266 milioni di tonnellate di carbon fossile. Il trasporto a distanza di questa somma di forza non è, secondo il Siemens, così fantastico come pare a prima vista: — l'invenzione delle macchine dinamo-elettriche permette oggi di produrre correnti elettriche fortissime col solo impiego della forza meccanica, cioè colla trasformazione del movimento in elettricità. Si tratterebbe ora di trasportare queste correnti a grandi distanze per mezzo di adatti conduttori, ma è qui la difficoltà maggiore, perchè in quanto alla trasformazione dell' elettricità in nuovo movimento, essa è resa praticamente possibile con mezzi tecnici di effetto sicuro. Ciò che forma il maggior ostacolo alla trasmissione della forza elettrica è la natura, la forma, il volume del conduttore: sarebbe infatti necessario aumentarne la sezione in ragione diretta della lunghezza. Nullameno crede il Siemens che la conquista, cui accenniamo, non sia fuori dal campo delle possibilità: le meraviglie compiute dalla meccanica negli ultimi tempi e poste in rilievo dalla splendida Esposizione d'elettricità di Parigi, lasciano sperare che in avvenire l'uomo avrà i mezzi di trasformare le forze naturali in elettricità e di distribuire quest'ultima ai più lontani paesi. Forse un tempo sarà possibile muovere in Europa delle macchine mercè la forza della cascata del Niagara d'America trasmessa attraverso l'Oceano per mezzo di conduttori speciali, come oggi la gomena transatlantica trasmette per la stessa via il movimento molecolare del nostro cervello, sotto forma di pensiero e di sentimenti.

Queste speranze potranno parere strane solo a chi non abbia fiducia nella scienza, ma la scienza riserva ai nostri nepoti ben altre sorprese di

quelle che il secolo XIX ha visto prodursi sotto i nostri occhi stupefatti. Certo, il problema della sorgente avvenire di forza motrice ammette più soluzioni che non possiamo oggi immaginare. Infatti, se al Siemens sembra che si debba attendere il maggiore profitto dalla trasmissione a distanza della potenza delle cascate mercè conduttori elettrici, il Le-Bon invece giudica che anche colle risorse della scienza presente è possibile andare molto avanti su questa via di progresso, e mettere a profitto altre forze non menzionate dall'illustre ingegnere inglese.

Se la civiltà moderna, ha scritto altrove il Le-Bon (1), è tanto superiore a quella del medio-evo e dei tempi antichi, lo deve interamente alle grandi scoperte della scienza in tutti i rami delle conoscenze umane; ma giudicando dell'importanza delle scoperte future da quelle fino ad ora effettuate, quali limiti potremo noi fissare alle nostre speranze? Ciò che sappiamo è poco in realtà, ma non sappiamo però ciò che sapremo in avvenire: dai tempi barbari ad oggi la potenza umana modificatrice e dominatrice della natura s'è accresciuta con tale rapidità, che ci domandiamo sorpresi ciò che ai nostri lontani nepoti sarà dato di osservare (2). Ben prima dei pessimisti moderni, che negano il perfezionamento della specie, l'*Ecclesiaste* chiedeva amaramente all'uomo ciò che gli fosse venuto dall'improbo lavoro del suolo: ma oggi il lavoro potenziale umano lascia sperare che le future generazioni sapranno trarre dall'energia solare tutta la felicità materiale e morale possibile. Non solo quest'energia si trasformerà in prodotti industriali sempre più perfetti mercè le scoperte della meccanica, ma darà anche origine a sentimenti morali, ad affetti altruistici, ad azioni virtuose, quando per mezzo dei progressi della chimica l'umanità sarà più abbondantemente e più equamente nutrita.

Ma vediamo intanto come crede il Le-Bon che l'impiego avvenire delle forze naturali possa essere risolto. Esso si ridurrebbe, secondo lui, ai tre problemi seguenti: 1° costruire un pendolo a moto perpetuo; 2° svolgere dei gaz compressi (acido carbonico) dalle pietre calcari; 3° accumulare con mezzi facili e senza spese in un serbatoio qualunque una grande somma di forza motrice tolta alle forze naturali.

Il primo problema non ha naturalmente rapporti col famoso « moto perpetuo » di tutti gli inventori da manicomio: esso sarebbe capace di una soluzione effettiva, qualora si sapesse mettere a profitto le forze che tutto dì ci sono sotto mano, ad esempio le variazioni del volume dei corpi secondo le vicende della temperatura giornaliera, la pressione dell'atmosfera, ecc. Ma i nostri apparecchi non potrebbero per ora utilizzare che una piccola parte di queste forze, e la difficoltà principale consiste nel sapere trasformare una forza grandissima ma producente piccoli spostamenti, in una forza minore capace invece di produrre movimenti estesi.

Men difficile è la soluzione del secondo quesito, che si riduce a fare svolgere dalle pietre calcari, di cui è ricchissima la corteccia del nostro

(1) Le-Bon Gustave, *L'Homme et les Sociétés, IIe partie: Les Sociétés, leurs origines et leur développement*, Paris 1881, pag. 400.

(2) Veggasi ciò che dice il Marsh intorno all'azione modificatrice dell'uomo sulla natura nel suo bel libro *L'Uomo e la Natura* (trad. ital.).

globo, l'acido carbonico che esse contengono, sottoponendole all'azione d'un acido più energico, per esempio dell'acido cloridrico. Dalla reazione ora accennata, l'acido carbonico si svolge già compresso al grado di 30-40 atmosfere, e sotto questa forma esso è facilmente trasportabile. Tre metri cubi di gaz compresso, del peso netto di circa 180 chilogrammi, sarebbero più che sufficienti a far muovere un tramway ad aria compressa (sistema Mékarski) contenente 30 viaggiatori, sopra una lunghezza di 12 chilometri.

È dunque nei gaz compressi che, secondo il Le-Bon, dovrà cercarsi la forza trasportabile dell'avvenire. Per lui, anche il terzo ploblema, cioè l'impiego della forza motrice dei fenomeni naturali accumulata e trasmessa a distanza, si riduce all'uso dei gaz che si potranno comprimere per mezzo del vento, delle correnti di acqua, delle cascate, conservare entro recipienti e mandare lontano, come si mandano oggi alle più lontane contrade il vino e il grano, altre forme diverse di energia solare condensata. Forse non è del tutto chimerico l'immaginare che nei secoli futuri, su tutte le montagne, sui fiumi, sulle rive dell'Oceano, l'uomo collocherà migliaia di meccanismi costrutti presso a poco come i mulini a vento dei nostri padri e destinati a comprimere l'aria entro serbatoi trasportabili. Fors'anco questi meccanismi saranno i soli operai dei secoli avvenire.

Quanto all'elettricità, contrariamente al Siemens, crede il Le-Bon che non la potremo utilizzare molto più d'ora come forza motrice. Oggi le nostre macchine dinamo-elettriche forniscono appena la metà del lavoro utile, che si otterrebbe trasformando direttamente in movimento il calore sviluppato dal litantrace che è necessario per le pile. Gli accumulatori dell'elettricità, come quelli del Planté e Faure che figurarono con tanto successo all'ultima Esposizione elettrica, accumulano, è vero, l'elettricità o il suo equivalente in forza motrice, ma non la producono. Dal punto di vista economico e meccanico, l'apparecchio meno costoso e più perfetto che l'uomo possegga fino ad ora è un pezzo di carbon fossile. Tuttavia, se introduciamo cento lire di carbon fossile nelle ordinarie nostre macchine a vapore, la perdita è di 97, nelle più perfezionate è di 92: ossia ne caviamo appena l'utile di 3 o di 8 lire. Ricavare adunque dal carbon fossile tutta la forza di cui esso è pieno, è decuplicare la sua potenza, è anche decuplicare la potenza umana sulla natura: ecco il problema che nello stato presente più si impone alla meccanica. Giova però ricordare che la meccanica non potrà fermarsi alla macchina a vapore: questa, al dire del Badoureau, si è già avvicinata in pratica a tutto ciò che la teoria dimostra possibile di ottenerne. Costrutta com'è e stando ai principii del Clausius, la macchina a vapore ha un *maximum* di prodotto in lavoro utile, che sarà difficile superare: convien dunque pensare, non tanto a perfezionarla così come è oggi, quanto a surrogarla con altri meccanismi fondati su altri processi tecnici e che sappiano meglio utilizzare l'enorme somma di energia esistente in natura.

Gli acquisti della meccanica sono oggi, mercè le applicazioni dell'elettricità, così grandi, e si succedono con tale rapidità, che le nostre speranze debbono, secondo il D'Arsonval, fondarsi specialmente su questa forma dell'energia. Noi possiamo bruciare impunemente l'ultimo pezzo di carbon fossile: non morremo perciò nè di fame, nè di freddo; la nostra industria

non mancherà di motori; seguiteranno a scorrere sulle rotaie le locomotive, i vascelli a solcare il mare; noi avremo sempre luce, calore, movimento, a nostra disposizione; aggiungeremo altri commodi a quelli che la scienza moderna ha creato per il nostro benessere materiale; faremo senza del carbone, del vapore, del petrolio, degli animali domestici; la civiltà avvenire non avrà più quegli schiavi apparentemente liberi che si chiamano operai oggi, e ieri si chiamavano servi della gleba. La sola elettricità è capace di darci tutto ciò e anche di più: per suo mezzo noi arriveremo a utilizzare tutte le forze naturali, a condensarle, a trasportarle, a dividerle, a graduarle, secondo i nostri bisogni. Crede infatti il D'Arsonval che dai gaz compressi non otterremo mai la forza dell'avvenire, perchè è assai difficile ricavarne tutto il profitto che praticamente sarebbe necessario. La fermentazione è certo una sorgente d'acido carbonico; ma come utilizzare questo gaz se esso è contenuto in un veicolo liquido? I vulcani ci darebbero pure della forza motrice; ma con qual mezzo raccogliere l'energia che continuamente essi disperdono sotto forma di vapore, di ceneri, di fumo, di tremuoti, di lava? L'acido carbonico compresso proposto dal Le-Bon, come può servire, se ad un certo grado di compressione esso si congela? In conclusione, secondo D'Arsonval, quale si sia il mezzo impiegato per utilizzare come motore una forza naturale, è solo trasformandola sul posto in *energia elettrica*, che essa potrà accumularsi e trasportarsi poi economicamente a grandi distanze.

Ma il sostenitore dei gaz compressi non si dà per vinto: ammette, è vero, che esistano grandi difficoltà per trasportare la forza accumulata sotto questa forma, ma ricorda pure come oggi, mercè le esperienze fatte da ingegneri piemontesi, si sappia che l'aria compressa può essere condotta a dieci chilometri dal suo punto di partenza, con una velocità iniziale di 6 metri, entro tubi di 30 centimetri di diametro, e perdendosi una sola atmosfera. La compressione dell'aria si opera poi facilmente, e perciò il Le-Bon preferisce sempre l'uso dei gaz compressi all'elettricità quale mezzo di generazione e di distribuzione della forza. Per esempio, il mezzo di trasmettere a grandi distanze la forza per mezzo dell'elettricità è ancora da trovarsi. Nello stato attuale della scienza i nostri cordoni sottomarini transatlantici, sebbene così difficili a collocarsi e così dispendiosi, trasmettono appena da un continente all'altro la forza sufficiente per spostare leggermente un ago calamitato del peso di un decigrammo! Per impedire la trasformazione dell'elettricità in calorico, e quindi la fusione dei fili conduttori, o almeno per evitare la grande perdita di forza che sarebbe prodotta dal loro riscaldamento, converrebbe farli di dimensioni praticamente impossibili. Del resto anche le macchine dinamo-elettriche mosse dal vapore non rendono che una parte della forza impiegata a farle agire; converrebbe muoverle col vento, coll'acqua, ecc., ma non renderebbero allora servizii maggiori degli attuali mulini. Però se si potesse giungere a caricare gli accumulatori elettrici con macchine dinamo-elettriche mosse dal vento o dai torrenti, il problema della trasmissione della forza sarebbe reso più prontamente solubile. Per adesso i gaz compressi sono preferibili alle correnti elettriche.

Queste idee del Le-Bon sono nuovamente oppugnate dal D'Arsonval.

È, secondo lui, un errore quello di credere che per trasportare la forza a distanza occorra un grande conduttore: teoricamente si può invece trasmettere a qualunque distanza una forza qualunque col più sottile filo che si possa immaginare. Infatti: 1° nel trasporto dell'energia sotto forma elettrica, il prodotto utile è indipendente dalla distanza; 2° la forza che si può trasmettere per un conduttore è indipendente dalla resistenza e perciò dalla lunghezza di questo: la perdita prodotta dal riscaldamento del conduttore si potrà rendere piccola quanto e come si vorrà; 3° è perfettamente inutile impiegare grossi conduttori.

La modalità elettrica dell'energia è certo assai superiore alla termica, perchè essa ha l'immenso vantaggio di contenere tutte le altre, cioè la meccanica, la chimica, la calorifica, la luminosa. Essa costituisce l'esempio più splendido della equivalenza delle forze, e per mezzo del calcolo ci è oggi permesso di passare istantaneamente da una modalità all'altra (Coulomb, Ampère, Volta, Ohm, Faraday). La modalità termica, che fin qui aveva governato l'industria, scomparirà e cederà il posto ad una forma più perfetta: all'elettricità. Duecento anni ci separano dall'esaurimento completo delle miniere di litantrace; fra due secoli forse la energia elettrica sarà distribuita in tutte le case, in tutte le officine, in tutti gli stabilimenti sotto forma di luce, di calore, di movimento, di vita.

Noi non crediamo intanto che si debba in avvenire ricavar tutto dalla sola elettricità: l'energia ci si renderà utile anche sotto altre forme, e ci sembra, dopo le esperienze delle perforatrici del Moncenisio e del Gottardo, di dovere mettere un po' delle nostre speranze anche nell'aria compressa e distribuita per mezzo di tubi, come pensa il Le-Bon. Se infatti noi vogliamo dalle cose ricordate tirare una conclusione, eccola in breve:

Il problema delle forze dell'avvenire, quale è permesso fin d'ora comprenderlo, ammette in realtà due soluzioni. L'uomo avrà in avvenire due modi per utilizzare le manifestazioni diverse dell'energia solare: la prima sarà l'impiego dell'*aria compressa* mediante le forze naturali, venti, correnti d'acqua ecc., in vasti serbatoi e *trasmessa* da lontano per mezzo di *tubi*; — la seconda sarà l'impiego dell'*elettricità* creata da macchine dinamo-elettriche, pure messe in moto dagli agenti naturali, e *trasmessa* da lontano per mezzo di *conduttori*. Sono due metodi che non si escludono, ma che si aiutano a vicenda.

Ma la questione dell'avvenire della potenza umana sulla natura offre un altro lato di grande importanza per la filosofia: — le forme dell'energia naturale sono solo quelle, che l'uomo è arrivato a conoscere e ad utilizzare? l'avvenire non ci sarà largo della scoperta di una nuova e fin qui sconosciuta forma di energia, dalla quale l'umanità potrà ricavare una sorgente di forza motrice altrettanto potente, quanto superiore alla nostra immaginazione? — Nulla di strano in questa ipotesi: per quanto i nostri sensi si sieno estesi e perfezionati mercè l'invenzione di strumenti meravigliosi, pure noi dobbiamo ammettere che conosciamo ancora pochissimo del mondo che ci circonda. Eccettuate le manifestazioni della forza capaci d'agire sui nostri sensi, sia direttamente, sia per mezzo degli accennati strumenti, tutte le altre manifestazioni possibili dell'energia cosmica ci restano fatalmente ignote. La nostra limitata conoscenza del mondo non

è che la conoscenza delle alterazioni fisico-chimiche prodotte sui nostri organi dalle forze che ci stanno d'attorno: la psicologia non dura invero molta fatica a provare che l'aspetto del mondo e delle sue forze, quale noi ce lo figuriamo, è solo una pura illusione del nostro spirito. Il rumore ed il silenzio, la luce e le tenebre, il freddo e il calore non esistono che nel cervello dell'uomo e degli esseri che gli assomigliano: con sensi di struttura e forma diversa, le forze naturali si manifesterebbero certo a noi in modo del tutto differente. Il numero delle manifestazioni possibili dell'energia cosmica senza dubbio è infinito, ma il numero di quelle che possiamo conoscere dipende dalla natura dei sensi che possediamo; così che, per diventar conoscibile, una manifestazione qualunque dell'energia deve essere ricondotta ad una forma (calore, luce, elettricità, ecc.) che sia percepibile per noi. Il numero adunque delle forze sin qui sconosciute, che potremo scoprire, sembra per ciò solo abbastanza ristretto; nullameno non è assurdo, non è illegittimo sperare che si possa in avvenire giungere alla scoperta di una manifestazione d'energia a noi tanto ignota quanto l'elettricità lo era ai nostri padri, e così diversa da ciò che noi conosciamo come un raggio solare lo è dal pezzo di carbon fossile che rappresenta la sua attività passata. La storia delle scoperte degli ultimi anni è la prova più evidente che queste nostre speranze non sono fantastiche. Per mezzo del telefono, del radiometro, del fonografo e del fotofono, noi abbiam visto le due forze del suono e della luce trasformarsi sotto i nostri occhi in movimento. È vero che fino ad ora, dalla immensa quantità d'energia che si presenta a noi sotto forma sonora e luminosa, ricavammo appena i movimenti necessarii alle vibrazioni di sottili lamine: ma anche ai nostri padri, da Talete ad Ottone di Guericke, l'elettricità non si presentava che sotto le apparenze più semplici, mentre per noi, alla distanza di pochi secoli, essa è divenuta una sorgente inesauribile di forza e di trasformazioni della forza. L'umanità dell'avvenire avrà anch'essa i suoi Volta, i suoi Arago, i Nobili, i Clausius, i Crookes, i Graham Bell, e gli Edison, e forse per nuove forme di energia.

E. Morselli

RIVISTA ANALITICA

Teoria fisiologica della percezione, Introduzione allo studio della psicologia, del Prof. GIUSEPPE SERGI (*Biblioteca scientifica internazionale*, vol. XXIX), Milano, Fratelli Dumolard, 1881, pag. XX-330.

In quest'opera, che fa molto onore agli studi italiani, il Sergi, poggiandosi sopra un immenso materiale di fatti biologici, ha voluto esporre una nuova ed ingegnosa teoria della percezione, che fisiologi e psicologi non possono certamente lasciar passare inosservata.

La nuova teoria si fonda sull'assegnamento di luogo alla qualità della sensazione, e quindi attribuisce la parte più importante del fenomeno percettivo al processo nerveo ed in ispecie all'ultima fase di esso costituita dal ricorso centrifugo dell'eccitamento di senso. Questo per sommi capi è lo schema, il concetto dominante dell'opera, che riassumeremo nella presente rivista, tralasciando l'esame delle quistioni e dei fatti accessorii, che il Sergi ha raggruppato con lo scopo di confermare viemmeglio la sua dottrina.

Sul fenomeno della percezione le teorie che oggi corrono nella scienza, quelle cioè dello Spencer, del Bain, del Maudsley, del Lewes, del Carpenter, del Lotze, dell'Helmholtz, del Wundt, e dello Stricker, non ispiegano con chiarezza il carattere specifico della percezione, vale a dire i suoi rapporti di spazio. Si crede che il processo fisiologico sia compiuto quando l'eccitamento sensitivo, varcando le vie di conduzione, giunge ai centri nervosi: ivi si trasforma in fatto mentale ed appare nell'orbita della coscienza. In questo caso, se ben si osservi, non si ha vera e propria percezione, sibbene un fenomeno generico di sensazione, un mutamento psichico senza rapporto di spazio, che è, come sostiene il Sergi con molta acutezza ed originalità, il segno distintivo della percezione. Simile fenomeno noi troviamo nei neonati, nei quali la funzione psichica è priva di carattere determinato e si risolve in una forma di sensibilità affettiva, in una vera sensazione, cui può darsi il nome di « fase embrionale del processo percettivo ». Quando però l'organo nervoso centrale per ulteriore svolgimento si specifica nella sue varie parti, e le connessioni, dapprima generiche, fra l'organo medesimo e gli stimoli esterni si rendono circoscritte nelle vie nervose che collegano il centro alla periferia, allora non avverrà più come nel neonato che un eccitamento di senso si diffonda per tutto l'organo, ma invece si limiterà ad una regione distinta. Succede insomma il fatto della « localizzazione centrale, » che non è un avvenimento ipotetico, sibbene

una realtà dimostrata da prove morfologiche, fisiologiche e patologiche. L'onda nervosa, provocata dall'azione degli stimoli esterni, vien restringendosi in parti speciali del cervello, ed in questo stadio la sensazione comincia a perdere il suo carattere vago e indeciso e ne acquista uno speciale secondo la natura dell'organo periferico, il cui grande valore nella genesi del fenomeno psichico il Sergi tra i primi ha fatto rilevare con molta evidenza.

Siffatte condizioni tuttavia non bastano per completare il processo percettivo, poichè si potrebbe chiedere in qual modo l'organo centrale fornisce le notizie riferibili al mondo esterno, se cessa con questo ogni comunicazione. Vi ha bisogno quindi di un'altra fase fisiologica del processo, che non si circoscriva nel solo organo cerebrale a fine di compiervi una sintesi psichica, ma che dal centro a guisa di onda riflessa si propaghi alla periferia eccitata. Avviene, per recare un esempio visibile, come della onda liquida di un canale che comunichi con un bacino. Un'onda prodotta all'estremità esterna del canale si propagherà secondo le leggi meccaniche fino al bacino, dove si spegne. Ma se, restringendosi la grandezza del bacino con una diga, facciamo nascere un movimento ondulatorio della medesima grandezza nel primo punto del canale, l'onda nel propagarsi fino al bacino incontrerà una resistenza e si rifletterà pel canale medesimo. Analogamente succede per l'onda nervosa, la quale, raggiungendo le parti del cervello già specificate nelle loro attività funzionali, si riversa alla periferia e costituisce in tal modo un'onda riflessiva della sensazione E qui è da notare un fatto importantissimo. L'onda percettiva non ha forma meccanica come l'onda liquida dell'acqua: essa invece è un cangiamento chimico delle molecole dei conduttori nervosi ed impiega naturalmente nel suo decorso un tempo più piccolo dell'eccitazione centripeta, poichè la sostanza nervea, che ancora non è tornata in equilibrio, offre al passaggio dell'onda riflessa una resistenza minima o nulla. L'onda percettiva adunque è l'onda nervea, la quale ritorna per la medesima via che ha percorso ed al medesimo punto di partenza, cioè alla periferia dell'organo di senso, già stato eccitato dalle forze esteriori. Così fra l'organo centrale ed il periferico si stabiliscono dei rapporti immediati e diretti, che sono cagione precipua del compimento dell'atto percettivo. Il mutamento psichico, insomma, che consegue allo stimolo di senso, acquista in tal modo caratteri specifici e si obbiettiva.

Finora fisiologi e psicologi al fatto indiscutibile dell'obbiettivarsi delle nostre sensazioni non avevano assegnato un processo materiale, quasi dimenticando che per legge di natura non vi può essere fenomeno psichico senza una base fisica corrispondente. Ciò appunto è quello che ha tentato di stabilire il Sergi con l'ipotesi dell'onda nervea centrifuga, che, a suo giudizio, è condizione indispensabile affinchè gli avvenimenti psichici possano essere trasferiti all'esterno. La riflessione della corrente eccitatrice costituisce l'elemento essenziale della percettività, o per dir meglio, genera la relazione di spazio tanto sull'apparecchio di senso (localizzazione sull'organo sensore) quanto al di fuori di esso (localizzazione per proiezione). In quest'ultimo caso, prendendo l'occhio come esempio, il corso centrifugo dell'onda nervosa è continuato dalla direzione proiettiva dell'imagine retinica.

La parte però più importante ed anche più difficile della nuova teoria

è certo quella che riguarda le prove dell'onda percettiva, le quali, secondo il Sergi, esistono e possono essere distinte in due classi principali, le indirette e le dirette.

Le prime sono poche e non hanno il valore delle seconde: fra esse vanno ascritti i fenomeni già ben conosciuti di allucinazione degli amputati, e gli errori percettivi che susseguono alle operazioni di rinoplastia. Alle prove dirette invece appartengono molti fatti, dei quali ricorderemo i più notevoli.

Il Sergi, nel fare alcune esperienze sulle immagini accidentali colorate positive e negative, è partito dall'ipotesi che le due retine siano in comunicazione diretta ed abituale coi centri visivi del cervello e che un'eccitazione prodotta sopra una sola retina giunga a questi centri e ritorni nelle due retine per la via dei nervi ottici. Ma siccome la retina direttamente eccitata dai raggi luminosi è quella che subisce la massima azione, così il fenomeno visivo si avvererà prevalentemente per essa e non per l'altra, la quale riceverebbe il solo eccitamento centrifugo, che sarà molto più debole della onda centrifuga compagna, dovendo vincere la resistenza delle fibre del nervo ottico. Tuttavia quest' onda percettiva centrifuga nella retina non stimolata può farsi palese per mezzo di alcune esperienze sulle imagini accidentali. Guardando per qualche tempo col solo occhio sinistro un disco colorato posto in fondo a un tubo, e tenendo aperto l' occhio destro in modo da non vedere l'oggetto, si determina, come è noto dall'ottica fisiologica, per l'occhio sinistro un' immagine accidentale negativa, che, socchiudendo l'occhio destro, può essere proiettata sopra un foglio di carta bianca. Ma se invece si chiude l'occhio sinistro dopo averlo fissato sul colore del disco e si guarda col destro un punto della carta bianca, apparirà una immagine accidentale positiva, cioè del medesimo colore dell'oggetto.

Il Sergi fece l'esperienza col rosso, con l'aranciato, col verde, col bleu e col violetto, e trovò che l' occhio sinistro diede sempre le imagini accidentali negative o i colori complementari, mentre il destro fornì sempre le imagini positive, le quali erano alquanto pallide, ma ben definite nel loro primo apparire. Ora, come si spiega questo fenomeno singolare nell'occhio destro, che non ha subito gli effetti chimici dei raggi luminosi? La spiegazione è facile: lo stimolo fatto sulla retina destra si propaga ai centri visivi e ridiscende verso la periferia percorrendo le vie abituali dei nervi ottici fino alle loro estremità. E l'imagine è positiva nella retina destra, perchè non essendo avvenuto alcun esaurimento per opera diretta dell'oggetto luminoso, l'eccitazione proveniente dalla retina sinistra si trasmette alla prima senza perdere nulla della sua natura.

Un'altra prova è fornita dal fenomeno che si riscontra spesso in coloro che si occupano di osservazioni microscopiche. Guardando ad esempio con l'occhio destro e tenendo aperto il sinistro, dopo qualche tempo di fissazione, apparisce in quest'ultimo l'imagine del campo microscopico proiettata nella direzione della linea di sguardo: la qual cosa è dovuta, come il fatto precedente, al corso centrifugo dell'onda percettiva, che proviene dai centri della visione e prende le due vie naturali dei nervi ottici. Una prova analoga sarebbe anche la combinazione binoculare dei colori. Due colori differenti, posti in due campi visivi, dànno un colore risultante. Il fenomeno confermato dal Dove, dal Regnault, dal Brücke, dal Ludwig, dal

Panum e dall'Hering; non visto e negato però dall'Helmholtz, dal Meyer, dal Volkmann, dal Meissner e dal Funke troverebbe la sua ragione nell'ipotesi del ricorso dell'onda percettiva. Da ciascuna retina l'eccitazione luminosa si propaga fino al cervello, donde si riflette verso la periferia: così ciascuna retina riceverebbe un'eccitazione diretta e due riflesse, le quali combinandosi darebbero il colore risultante.

Finalmente, secondo il Sergi, un largo campo di prove dell'onda centrifuga ci è offerto dalle percezioni patologiche, ossia dalle allucinazioni. Qui la legge deve trovare la sua massima conferma, poichè è già noto che nella patologia si chiariscono i più difficili problemi della vita.

Mettendo da parte le varie ipotesi dei psichiatri e dei psicologi sulla genesi delle allucinazioni e comprendendo in una larga sintesi tutti i fatti che sono stati illustrati, il Sergi è d'avviso che nelle allucinazioni gli eccitamenti sono centrali come nei fenomeni riproduttivi comuni, dai quali si differenziano per maggior intensità del processo, e che dal centro, secondo la loro natura specifica, vanno alla periferia. Questi eccitamenti ora possono essere determinati da condizioni morbose dei nervi e degli organi terminali di senso, donde, per così dire, si sprigionano delle correnti analoghe a quelle provocate dagli stimoli esterni; ora da condizioni morbose, sì durature che permanenti, dei centri cerebrali: nell'uno e nell'altro caso non manca la corrente centrifuga, la quale spiega il rapporto di spazio come nelle percezioni ordinarie.

Ma con tutto ciò il processo della percezione, circoscritto fra i centri e gli organi di senso, non ha raggiunto la sua compiutezza, poichè manca un elemento ausiliare importantissimo, che si associa alla localizzazione periferica. Il nuovo fattore, indispensabile al fenomeno percettivo, è il movimento, di cui lo Stuart-Mill, il Bain e lo Spencer hanno sovra tutto dimostrato il grande valore psicologico. Il movimento nella percezione si presenta, secondo i casi, sotto la forma di direzione e di accomodazione degli apparecchi terminali, si accoppia all'onda centrifuga e completa la localizzazione. E siccome esso dipende da un eccitamento centrifugo che scorre pei nervi motori, così la percezione nel suo aspetto generale e completo ha due onde nervee centrifughe e parallele, una delle quali è sensitiva e l'altra motrice: quindi la percezione di un oggetto chiara e distinta si ottiene per la sua forma estensiva associata alla qualità della sensazione. Lo spazio in questa guisa diventa un elemento necessario nel fenomeno percettivo, il quale giunge poi ad un grado massimo di chiarezza nell'attenzione.

Tale è, nelle sue linee principali, la nuova teoria del Sergi, esposta con ammirevole ricchezza di dottrina, che pochi in Italia certamente possiedono. La teoria è originale e interpreta le parti oscure dei processi psichici; ma, a nostro giudizio, ha bisogno ancora di essere sorretta da prove ulteriori, in ispecie desunte dai fatti patologici. Ci sia permesso in proposito di fare una domanda. Noi vorremmo chiedere all'insigne nostro psicologo in che modo egli spiegherebbe con l'ipotesi dell'onda centrifuga un fenomeno morboso assai strano recentemente descritto dall'Obersteiner col nome di *allochiria*. Trattasi, in poche parole, di persone che, malgrado la persistenza più o meno normale della sensibilità di contatto, non sanno localizzare le perce-

zioni, ed invece di riferirle al lato eccitato le riferiscono alla regione corrispondente del lato opposto. In questo caso l'onda centrifuga, che è stata considerata come processo fisiologico necessario dell'atto percettivo, invece di ritornare per la stessa via percorsa dall'eccitazione di senso, prenderebbe, contro la legge generale, una via diversa.

Alla fine della presente rivista noi dobbiamo fare un breve appunto all'opera del Sergi, della quale i lettori avranno già apprezzato la grande importanza scientifica; e l'appunto si riferisce alla sua forma qua e là trascurata. Se ci ripugnano le eleganze compassate e le pedanterie formali, noi però leggiamo più volentieri un libro in cui la dovizie dei concetti vigorosi ed originali, com'è in questo, si accompagna ad un certo senso dell'arte.

G. Buccola

Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, von KARL SEMPER (*Internationale wissenschaftliche Bibliotek*, Band XXXIX), Leipzig, Brockhaus (1).

Il prof. Carlo Semper è noto abbastanza pei suoi lavori, specialmente per quelli che riguardano le isole Filippine (2); ma è conosciuto pure come uno dei più valenti oppositori dell'illustre naturalista Ernesto Haeckel. Questa opposizione non sta però nel principio dominante delle dottrine evoluzioniste, essendo l'uno e l'altro, com'è ben noto, evoluzionisti, ma principalmente per l'ipotesi del monogenismo propugnata da Haeckel, mentre Semper sostiene l'ipotesi polifiletica. Nello stato attuale della scienza io credo che non si possa pronunciare una decisione assoluta, o almeno tale da non lasciar aperto il campo a dubbii ed obbiezioni su ciascuna di queste due ipotesi. Vi sono infatti ragioni valevolissime che militano in favore anche dell'ipotesi polifiletica e che hanno diritto ad arrestare tutta l'attenzione dell'illustre sostenitore del monofiletismo.

In questo suo libro però il Semper non ha per fine questa disputa; solo sommariamente ne tratta, e quasi per incidenza. Come Darwiniano, egli accetta i principii cardinali del comune maestro; considera però le espressioni « principii biogenetici e falsificazione di ontogenesi » — « leggi di eredità ai corrispondenti periodi di vita » — « correlazione degli organi » — « ontogenia e filogenia » — « variabilità ed eredità » come un gergo che bisogna abolire, « perchè sono espressioni troppo assiomatiche per una somma di fenomeni identici e correlativi, di cui la natura essenziale non è da esse rivelata. » Egli invece accetta due fra i principii del

(1) A noi è pervenuta la traduzione inglese di quest'opera importante del professore di Würzburg, pubblicata prima in due volumi nella « Biblioteca Scientifica Internazionale » di Lipsia: — nella traduzione, che porta per titolo: *The natural conditions of Existence as they affect Animal Life* » (Int. scient. ser. vol. XXXI), il libro è stato ridotto; non pertanto esso non ne ha scapitato, perchè gli sono rimasti lo stesso ordine, la stessa chiarezza e il medesimo numero di illustrazioni ed esempi, e come tale qui lo presentiamo.

(2) Semper K., *Reisen in Archip. der Philippinen*.

Darwin, perchè gli paiono posti validamente: l'*eredità* e l'*adattamento*, da cui fa dipendere tutte le modificazioni temporanee e permanenti degli esseri organizzati sotto le varie condizioni d'esistenza.

Lasciando all'Autore tutta la responsabilità di questi apprezzamenti, passiamo al soggetto del libro, che è una vera « Fisiologia generale del regno animale, » o, come l'autore prima aveva detto « una fisiologia degli organismi animali, » intendendo con ciò di distinguerne l' obbietto dalla materia che è trattata sotto il nome di « Fisiologia animale o umana. » In altri termini, non si tratta qui della fisiologia degli organi, bensì di quella degli esseri animali come costituenti un tutto, un organismo, sia per rispetto alle mutue dipendenze fra gl'individui della stessa specie, sia ancora per i rapporti fra le specie le più diverse. La fauna di un sito è qui considerata come un insieme, le cui parti, o specie, hanno fra loro vicendevoli relazioni, e sono come un solo organismo completo e complesso. La fisiologia che s'intende adunque esporre in questa opera è quella propria di un tal organismo collettivo (collettività di individui).

Egli è vero che la morfologia è indissolubilmente unita alla fisiologia: non pertanto qui il problema morfologico è messo da parte, come cosa a sè e ben distinta, senza però che l'A. neghi o dimentichi le relazioni che la forma conserva colla funzionalità, come egli ne dà prova ricorrendo nel complesso delle sue ricerche ai fenomeni delle singole funzioni.

Stabilito il soggetto, l' A. passa alle relazioni che l' organismo animale ha con le condizioni d'esistenza; e prima di tutto intende per queste « qualunque cosa che tenda a impedire o a favorire la continuazione della vita dell'individuo e la propagazione della specie. » In tal modo ogni organismo esistente sulla faccia del globo, ogni costituente inorganico della superficie terrestre e dell'atmosfera, ogni azione od influenza che venga da loro, è una « condizione d'esistenza » per gli esseri animali. Da qui derivano le modificazioni della vita organica, l'adattamento, la trasformazione e la selezione naturale. L'Autore, invocando con Darwin l' influenza elettiva, non le attribuisce però la forza assegnatale dal naturalista inglese; perocchè egli dà una larga parte anche alla trasformazione diretta per le condizioni naturali. Infine, per comodo delle ricerche, adotta una divisione delle condizioni d'esistenza che egli stesso considera arbitraria ed illogica, ma che intanto propone in via provvisoria e per la difficoltà di poter far meglio, cioè: *a) condizioni che appartengono alla natura inanimata*, e *b) condizioni dovute agli organismi viventi.*

Della prima classe sono le seguenti: 1. Nutrizione; — 2. Luce; — 3. Temperatura; — 4. Acqua stagnante; — 5. Atmosfera tranquilla; — 6. Acqua in movimento; — 7. Influenze diverse, fra le quali la gravità, la pressione della resistenza, l'elettricità. Alla trattazione di queste condizioni di vita è aggiunto un capitolo sull'influenza delle correnti come mezzo che favorisce o impedisce la distribuzione delle specie.

Alla seconda classe spettano: 1. le influenze trasformatrici della vita animale, e 2. le influenze elettive.

Diamo un cenno dei principali fatti raccolti dal Semper nei capitoli del suo libro.

I. *Influenze provenienti dalla natura inanimata.*

1. *Nutrizione.* — Premettendo qualche nozione sull'equivalenza delle sostanze nutritive ai varii tessuti dell'organismo e sull'*optimum* del nutrimento, l'A. passa alla distinzione degli animali in monofagi e polifagi; e secondo questo carattere fa rilevare le modificazioni che possono sopraggiungere alla vita degli organismi dall'uso di dati alimenti.

2. *Luce.* — Qui si fa prima questione se vi sia somiglianza fra animali e piante per la presenza della clorofilla: vi ha clorofilla negli animali? La risposta è affermativa: se ne trova infatti in alcuni invertebrati, come l'*Euglena viridis*, lo *Stentor viridis*, il *Vortex viridis*, e anche in qualche specie dei *Radiolari* e nelle *Spongille*. La questione però è se la funzione di questa clorofilla nei detti animali sia la stessa che nelle piante, cioè la scomposizione dell'acido carbonico. L'Autore nega questa analogia ed inclina a credere che i granuli di clorofilla sieno come elementi estranei agli animali in cui trovansi, analogamente a certi altri corpi introdotti negli organismi, ad esempio i granelli di sabbia nello *Sphenopus Steenstrupii.*

Si discorre in seguito dell'influenza della luce sull'attività vitale degli animali; e si viene quindi agli animali ciechi delle caverne, molti dei quali hanno occhi rudimentali. L'Autore giunge alla conclusione che la cecità e l'inattività degli organi visivi derivano dall'adattamento, dall'atrofia cioè pel disuso dell'organo; nega perciò che essi siano caratteri ereditarii, visto principalmente lo stato di sviluppo dell'embrione. Sono considerati in seguito gli animali marini che vivono a grande profondità, molti dei quali sono ciechi, altri invece provvisti di organi visivi.

L'A. discute l'ipotesi degli organi fosforiscenti, e se sia possibile che essi diano una luce atta ad illuminare nelle profondità dell'oceano; e finalmente parla sul mutamento di colore proprio di alcuni animali, sui *cromatofori* e sulla funzione cromatica, nonchè sulla corrente retinica, della quale si discutono con chiarezza le ipotesi e la possibilità.

3. *Temperatura.* — Si combatte la distribuzione animale fatta secondo le norme isotermiche, perchè le condizioni delle specie, e fra una data specie quelle degli individui, sono variabilissime anche sotto la medesima temperatura. Si accetta la classificazione di Möbius degli animali in *euritermali* che possono vivere a diverse temperature; e in *stenotermali*, che resistono solo ad un dato limite di temperatura. L'ottimo della temperatura non è eguale per tutti, specie o individui; quindi vengono studiate le diverse influenze della temperatura sotto tre forme: — *a*) nell'abbassamento, — *b*) nell'innalzamento, — *c*) nella costanza. Si fanno infine alcune induzioni paleontologiche.

4. *Acqua stagnante.* — Non esiste una linea netta di separazione fra gli animali che vivono nell'acqua salsa e quelli che vivono nell'acqua dolce. Ve ne sono che abitano esclusivamente piuttosto nell'uno che nell'altro ambiente; ma altre specie vivono indifferentemente tanto nel mare che nei fiumi, e quindi sono comuni alle due acque, il che è un effetto di migrazione. Dopo che l'A. ha stabilito quali animali di acqua dolce vivano nel mare, e viceversa, ricerca qual è l'effetto dell'acqua che contiene un tanto per cento di sale. Su di ciò si riferiscono gli esperimenti di Beudant e di

Plateau; ma molto più importanti sono le ricerche di Schmankewitsch. « Il crostaceo d'acqua dolce, il *Branchipus stagnalis*, è somigliantissimo alla *Artemia salina*, un genere, d'altronde, trovato esclusivamente nei laghi salati di America, Europa ed Africa. Nondimeno la differenza fra loro è sempre apparsa sufficiente per giustificare la loro separazione in due generi diversi, specialmente per certe dissomiglianze nella forma delle antenne del maschio, e nel numero e nella forma dei segmenti posteriori del corpo, avendone l'*Artemia* solo otto, mentre il *Branchipus* ne avrebbe nove. Vi hanno numerose specie di *Artemia* in Europa. Le più diverse sono l'*Artemia salina* e l'*A. Milhausenii*; l'ultima si distingue per l'assenza di spine sui lobi della coda, per la piccolezza di questi lobi, e per l'estensione relativamente grande delle appendici branchiali delle gambe. Lo Schmankewitsch provò che era possibile di far nascere una covata dell'*Artemia Milhausenii* dall'*Artemia salina*, la quale viveva nell'acqua salata a 4° Beaumé, portandone graduatamente col sale la densità a 25° B. Questa trasformazione avviene molto lentamente, e solo nel corso di parecchie generazioni. Egli osservò le stesso processo nello stato libero di natura. » Dagli esperimenti di Schmankewitsch risulta che, pur restando costanti tutte le esterne condizioni di vita, la maggiore o minore salsedine dell'acqua determina in un caso il carattere di *Artemia Milhausenii*, ed in un altro quello di *Artemia salina*. Lo stesso esperimentatore andò anche più oltre e cercò di produrre il fatto inverso, mettendo un'*Artemia salina* nell'acqua salsa, e diminuendo a poco a poco la salsedine coll'acqua dolce. Ne venne che essa dopo parecchie generazioni divenne il genere *Branchipus*. L'Autore non dubita di ammettere che questo è un effetto diretto di trasformazioni d'esseri viventi in diverse condizioni di esistenza.

Non meno importanti sono gli esperimenti dell'A. stesso per provare l'influenza del volume dell'acqua. Gli esperimenti furono fatti sopra la *Lymnea stagnalis*, che a diversi volumi d'acqua, raggiunse diverse grandezze; ciò che l'A. dimostra ancora col metodo delle curve (pag. 162-4). Quale sarebbe la causa di questo strano fenomeno? L'A. l'attribuisce ad uno stimolante ignoto che deve trovarsi nell'acqua e che quindi deve essere in quantità molto ridotta in acqua di piccolo volume.

Questo capitolo contiene inoltre belle osservazioni sull'influenza dell'ossigeno o dell'aria nell'acqua, e perciò sui diversi organi respiratorii degli animali acquatici, e termina con considerazioni sulla potenza a resistere alla disseccazione che posseggono alcuni animali ed alcuni germi. « Se noi paragoniamo i fatti stabiliti nelle diverse sezioni di questo capitolo con quelli antecendemente ricercati, avremo ancora le stesse leggi generali. Animali viventi negli stessi luoghi, ed apparentemente sotto le stesse condizioni esterne di esistenza, si comportano non di meno in modi differentissimi sotto l'influenza delle varie sostanze in soluzione nell'acqua, come sale, ossigeno, acido carbonico, ecc. ».

5. *Atmosfera tranquilla.* — Ricercati i mezzi di respirazione, le condizioni dell'atmosfera secca o umida, le diverse accomodazioni di animali che respirano nell'acqua o nell'aria, ed accertati i fatti di trasformazione delle cavità branchiali in polmoni, l'A. viene a conclusioni analoghe a quelle del capitolo precedente.

6. *Acqua in movimento.* — Il fatto più importante illustrato in questo capo è la formazione dei coralli sotto l'influenza delle correnti. Vi sono esposte osservazioni personali dell'A. sulle formazioni corallifere delle isole Pelew o Palaos nell'Oceano Pacifico. Sotto questo riguardo la teoria del Semper contraddice direttamente a quella del Darwin finora accettata universalmente, ed insieme anche a quella del Dana che è molto analoga alla darwiniana. Secondo l'A. due sono le cause che danno le note forme ai banchi dei coralli (*reefs*): da un lato l'azione delle correnti, che variano per la forza e la direzione; dall'altro il vigore d'accrescimento nei coralli stessi. Noi non possiamo decidere su questo punto, quando veggiamo che lo stesso Darwin pur non cedendo alle vedute del Semper, è stato mosso dalle osservazioni del naturalista tedesco sugli atolli di Pelew, a scrivergli in una lettera

« Io devo ancora mantenermi dell'avviso che gli atolli ed i banchi di « corallo dell'Oceano Pacifico e dell'Indiano indicano abbassamento; però « pienamente convengo con voi che se si presentassero con maggior fre- « quenza, casi analoghi a quello delle isole Pelew, essi diminuirebbero di « molto il valore della mia conclusione generale. Osservatori futuri deci- « deranno fra noi. Sarebbe un fatto strano però, se non vi fosse abbassa- « mento del letto del grande oceano, e se questo non avesse influenza « sulla forma dei banchi coralliferi. » (Nota 107, pag. 456 dell'ediz. ingl.).

Le osservazioni sull'influenza delle acque in movimento, terminano con quelle che si riferiscono alle correnti come mezzo di estendere od impedire la distribuzione delle specie. Non possiamo seguire in questa breve analisi i fatti riportati dall'A. a questo proposito, nè le sue particolari osservazioni e conclusioni; solo vogliamo accennare, che occorrendogli di parlare della teoria di Wagner, così detta della separazione, sull'origine delle specie, egli non la trova in opposizione assoluta con quella stabilita dal Darwin, come il Wagner crede; ma opina che debba piuttosto riguardarsi come sussidiaria alla teoria del gran naturalista inglese. — È anco a notare che l'A. fa alcune opposizioni alle linee del Wallace sulla distribuzione degli animali nell'Oceano Pacifico e nell'Indiano.

7. *Influenze fisiche.* — Le ultime osservazioni sulle condizioni esterne d'esistenza riguardano la gravità, la pressione della resistenza, ed i possibili effetti dell'elettricità, ma non potendo riassumerle ci contentiamo di indicarne la importanza.

II. *Influenze derivanti dalla natura vivente.*

Le influenze derivanti dagli esseri viventi sono divise, come abbiamo detto, in due categorie: in quelle cioè che possono chiamarsi « trasformative » e nelle altre dette « selettive ». Notammo già che il Semper qui si allontana alquanto dal Darwin, ammettendo l'influenza diretta trasformatrice delle circostanze esteriori, e limitando invece la selezione naturale. Però osserviamo su questo suo concetto che egli medesimo ammette sempre una priorità trasformativa nella selezione naturale avanti ogni altra influenza; e pare anzi dalle sue parole che la selezione preceda sempre la trasformazione meccanica (*But this purely mechanical transforming*

or modifying process must elways have been preceded by selection (Pag. 360, ed. ingl.). Con ciò egli restituisce di nuovo alla selezione quel che le aveva tolto.

Parlando dell' influenza trasformatrice, egli si occupa delle influenze reciproche degli animali, specialmente dei parassiti sui coralli, e poi dei molluschi e delle spugne. Viene poi a toccare l'argomento piccante dell'ibridismo, su cui si ferma alquanto, e con giustezza, per mettere in chiaro ciò che alcuni vorrebbero alterare o negare. « In primo luogo, egli dice, deve ritenersi che coloro che negano ancora la possibilità generica dell'ibridismo, solo per questo mostrano la loro ignoranza del soggetto. Sarebbe una vera pazzia, davanti al numero crescente dei casi di ibridismo nei nostri giardini zoologici, insistere sulla negativa a questo riguardo ». L'A. annuncia moltissimi casi nel testo, molti in nota, e conchiude dicendo che « nessun zoologo sistematico, neppure il più virulento antidarwinista, potrebbe avventurarsi ad affermare che gli individui ibridi siano solo varietà di una o più-specie ». — Ma l'opposizione più fiera che si fa all'ibridismo, si fonda sul concetto che tutti gli ibridi restino sempre sterili. Al che l'A. risponde che non solo vi ha fecondità fra gli ibridi nello stato di domesticità degli animali, ma ancora nello stato di natura, e ne riferisce esempii. Conchiude infine coll'ammettere che l'ibridismo è un mezzo per dare origine a nuove specie, cioè per produrre generazioni, e generazioni fertili, che variino dai loro parenti nell'aspetto esterno, nel colore, e in altri caratteri, offrendo alla selezione un incessante e nuovo materiale su cui essa esperimenta la propria efficacia.

L'ultimo capo verte sull'influenza selettiva degli organismi viventi sugli animali. Si può dire in generale che questo è un capitolo del Darwin modificato; perocchè l'A. limita in molti casi e in varie circostanze la forza selettiva, ma ammette però alcuni principii assai importanti; come a dire la relazione fra la lotta dell'esistenza e la concorrenza individuale; gli organi difensivi sotto certe date condizioni; la mimica o imitazione di forme diverse ed innocue per sfuggire ai nemici o insidiarli; la falsa mimica di alcuni vermi nel Mediterraneo, e così via via.

Il libro, di cui abbiamo fatto qui una analisi breve ed imperfetta, sebbene sufficiente, noi speriamo, a farne comprendere il contenuto ed il valore, è scritto da un uomo di molta dottrina, che non solo ha elevati concetti generali ma che è anche profondamente versato nei minuti ragguagli della sua scienza, che ha veduto gli esseri viventi nello stato di natura in molte contrade del globo, che ha sperimentato nel suo laboratorio e nel suo acquario. È questo adunque un lavoro di biologia generale, ma che anche nei particolari contribuisce assai all'avanzamento della scienza di cui si occupa; esso, oltre a ciò, è scritto bene, con facilità e semplicità, con metodo ed ordine. Nelle vedute dell'A., che è darwiniano, e l'abbiamo già detto, troviamo un gran riserbo, somigliando egli in ciò a molti scrittori inglesi; ove non è convinto, ove non trova prove complete e soddisfacenti, egli non afferma, ma si arresta aspettando dagli studi ulteriori novelli argomenti. Spesso però questa prudenza si esagera, e il Semper diventa persin troppo cauto in certe conclusioni, o mostra poca fiducia in certi argomenti scientifici. Alcune modificazioni che egli vuole apportare ai principii di Darwin, meritano di essere studiate, ma nel tempo stesso è necessario

che siano discusse da naturalisti imparziali, e con altri argomenti di fatto. Il Semper non è teleologista, ma ammette troppo di frequente la parola « natura » come una forza a sè; sebbene noi crediamo che questo sia in lui un vezzo di linguaggio, piuttosto che un indizio di idee teleologiche.

Tale essendo tuttavia il libro del Semper che abbiamo analizzato, noi crediamo che la sua lettura sarà utilissima ed istruttiva ai naturalisti, nel momento stesso che per molti riguardi esso darà impulso a nuove ricerche nel campo della biologia e della filosofia zoologica.

G. Sergi

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

RIBOT TH. — LES MALADIES DE LA MÉMOIRE. — Paris, G. Baillière 1881.

Questo libro del Ribot è un saggio bellissimo di psicologia descrittiva sopra uno dei fenomeni più complessi della vita mentale, che va comunemente inteso col nome di « memoria ». Il Ribot è tra i pochi scrittori e filosofi contemporanei che possiedano in sommo grado la chiarezza dell'esposizione e sappiano lumeggiare con originalità di concetti i problemi più difficili delle scienze biologiche: basti leggere questo suo libro, come pure l'altro sull'*Eredità*, che già è apparso nella seconda edizione, e di cui ci occuperemo nel prossimo fascicolo della *Rivista*.

L'A., dimostrando anzitutto che la memoria è un fatto biologico che per ulteriore evoluzione diventa un fatto psichico, ha raccolto ed esaminato moltissimi casi che riguardano la patologia della memoria, sparsi qua e là nelle opere di medicina e di psichiatria. Distingue i disordini della memoria in due grandi classi: le malattie generali e le malattie parziali, in quanto che le prime colpiscono la memoria in tutte le sue forme, mentre nelle seconde, almeno in apparenza, è affetta una sola categoria delle reminiscenze. Alle malattie generali appartengono: le *amnesie temporanee*, che d'ordinario si riscontrano nei casi di epilessia e di commozione cerebrale; le *amnesie periodiche*, cui si riannodano i casi interessantissimi di doppia coscienza e di sonnambulismo naturale e provocato; le *amnesie progressive*, che si osservano negli individui colpiti da emorragia, rammollimento ed atrofia del cervello e che manifestano mirabilmente la legge che regola la perdita della memoria; e le *amnesie congenite*, come vien fatto di vedere negli imbecilli e negli idioti. Le malattie parziali dimostrano poi che vi sono diverse forme di memoria, cioè a dire che la *memoria* si può scomporre nelle *memorie:* così troviamo amnesia dei numeri, dei nomi e delle figure, e, quel che è più, amnesia dei segni, intendendo con questa parola i mezzi di cui si serve l'uomo per esprimere i sentimenti e le idee (linguaggio, scrittura, mimica). A questa forma speciale di alterazioni della memoria, che il Kussmaul fra gli altri ha illustrato con un capolavoro monografico, il Ribot dedica alcune pagine assai interessanti e piene di acute osservazioni. Finalmente, dopo i fenomeni distruttivi della memoria, che sono i più comuni, il Ribot studia per sommi capi i fenomeni di esaltamento, che anch'essi possono essere generali e parziali, e chiude il capitolo con alcune brevi considerazioni sulle illusioni della memoria (*Erinnerungstäuschungen* di Sander), intorno alle quali, avendo noi da qualche tempo raccolto quasi tutti i casi conosciuti dalla scienza, scriveremo un articolo in uno dei prossimi numeri della *Rivista*.

Per conchiudere, adunque, dallo studio del Ribot, che raccomandiamo vivamente a chi vuol formarsi un'idea dell'indirizzo della psicologia contemporanea, si ricava:

1° Che la memoria è una funzione generale del sistema nervoso, e che la memoria psichica, quale la comprendiamo comunemente, ne costituisce la forma più alta;

2° Che la memoria si risolve in memorie, la cui indipendenza è stabilita dai casi morbosi;

3° Che la distruzione della memoria segue una legge ben determinata. — Nei casi di amnesia generale la perdita dei ricordi avviene nell'ordine seguente: fatti recenti, idee, sentimenti, atti. Nei casi di amnesia parziale, ed in ispecial modo in quella dei segni, primieramente si perdono i nomi propri, poi i nomi comuni, gli aggettivi e i verbi, e finalmente le interiezioni e i gesti. Nei due casi il cammino della regressione è identico, poichè si va dal più nuovo al più vecchio, dal complesso al semplice, dal volontario all'automatico. Questa legge è controllata dai fatti molto rari, in cui la perdita progressiva della memoria è seguita da guarigione, e permette di spiegare la rinascenza straordinaria del ricordo di certi avvenimenti, che sembravano scomparsi per sempre dalla coscienza.

EDGEWORTH J. Y. — MATHEMATICAL PSYCHICS, an essay on the application of mathematics to the moral Sciences. — London, Kegan P. 1881, p. VIII-150.

È questo uno dei primi tentativi di applicazione delle alte matematiche alle scienze morali, e perciò non vogliam credere che l'Edgeworth supponga d'avere raggiunto il suo scopo, meglio di coloro che lo hanno preceduto su questa via, fra i quali però troviamo anche il nome illustre di Jevons. L'autore qui si limita a trattare della felicità: infatti, se la felicità umana può essere più o men grande, non parrà strano il sottoporla ad una valutazione quantitativa. Certo, non ci è dato misurare numericamente i gradi di felicità, ma vi sono questioni che possono trattarsi matematicamente senza dati numerici. Come l'invisibile energia dell'elettricità è conosciuta mediante i meravigliosi metodi del Lagrange, così l'invisibile energia della felicità, del piacere, ammette un'analoga valutazione. Il libro dell'A. si basa sul concetto dell'uomo come macchina di felicità (*pleasure-machine*): la difficoltà sta però in questo, che la società è una grande aggregazione di macchine simili, i di cui attriti e contatti presentano in apparenza una regolarità quantitativa in mezzo ad una varietà imbrogliata e multiforme, precisamente come avviene nell'immenso dominio dell'elettricità e del magnetismo. Il libro è irto di formule e di discussioni matematiche: notiamo però che l'Autore si ferma sulla legge psico-fisica del Fechner, sulla curva del piacere e dolore del Wundt e sulle formule del Delboeuf, per determinare i mezzi e il lavoro con cui gli aggregati umani più alti cercano raggiungere la felicità.

Due sono i problemi fondamentali dell'edonica o scienza del bene: l'*economico* e l'*utilitario*. Il primo può formularsi così: — qual è l'equilibrio d'un sistema di forze edoniche, di cui ciascuna tende verso la utilità

individuale massima? — Per esempio, in un contratto ciascuno dei contraenti tende naturalmente a ricavarne il maggior vantaggio possibile; è chiaro che ne risulta fra essi una concorrenza, una lotta, nella quale gli interessi d'uno contrastano e combattono gli interessi degli altri. Si tratta adunque di stabilire come avverrà la conciliazione o l'equilibrio di questi utili individuali.

Il problema utilitario è il seguente: — qual è l'equilibrio d'un sistema di forze edoniche, di cui ciascuna singolarmente e tutte insieme tendono verso un grado massimo universale di felicità? — Questo massimo dipende da tre fattori; dalla grandezza del piacere, dalla sua durata e dal numero degli individui che vi partecipano. Il problema resta perciò dominato dalla regola che l'interesse del piccolo numero deve essere sagrificato a quello del gran numero.

Qui si parla evidentemente di questioni di massima e di minima, analoghe a quelle che costituiscono l'oggetto del calcolo delle variazioni e che si trattano soltanto per mezzo delle formule più complicate. Ecco perchè l'Edgeworth ritiene necessario impiegare le matematiche per la soluzione di simili problemi: nessuno potrebbe infatti, dice Delboeuf, se non è matematico, rispondere convenientemente alla dimanda qui appresso: — « Una società comunista coltiva dei campi di fertilità differente, in modo da ottenere, mercè una data quantità di lavoro, un prodotto massimo. Suppongasi che la quantità di lavoro disponibile riceva un subitaneo aumento: devesi ora distribuire questo aumento su ciascun ettaro del terreno in proporzione alla sua fertilità, oppure secondo un'altra misura? »

Avvertiamo che nella filosofia dell'A. notasi piuttosto una tendenza verso una gerarchia sociale che verso una rigida eguaglianza: egli ammette infatti che gli individui più alti nell'ordine evolutivo sono anche i più capaci di educazione e di miglioramento, donde in essi il diritto di avanzare gli altri della massa comune, in vista del maggior benessere sociale e della selezione umana. Aggiungasi che l'A. ha tendenze malthusiane evidenti, per esempio là dove ammette che la popolazione dev'essere limitata, se non si vuole diminuire la quantità di felicità sociale disponibile per ciascun individuo. In quanto alla famiglia, viene da lui riguardata elemento edonico assai più valido dell'educazione comunistica, specialmente in riguardo alla triste posizione della donna presso i popoli che praticano il comunismo primitivo.

Chiudono il volume alcune appendici, che trattando questioni accessorie (la matematica senza numeri, l'importanza del calcolo nell'edonica, le formule dello scambio, la libertà dei contratti, ecc.) servono ad illuminare alquanto le parti più oscure del lavoro principale. E a bella posta diciamo *oscure:* lo stile dell'Edgeworth è un po' involuto e di difficile lettura, ma l'Autore ha in sua discolpa la difficoltà e la novità dell'argomento, che altri prima di lui mai aveva studiato coi metodi e sulle basi della matematica.

GARRIGUE - MASARYK — Der Selbstmord als sociale Massenerscheinung der modernen Civilisation. — Wien, 1881, di p. 236.

Non si contengono in questo libro ricerche personali dell'Autore nè sulla statistica, nè sulla psicologia del suicidio; come professore di filosofia, il Masaryk tratta il soggetto più specialmente sotto l'aspetto morale e religioso, sebbene prenda le mosse dai dati positivi della statistica e si valga delle opere più recenti, per esempio del Wagner, del Platter e del Morselli, aggiungendo qua e là alcuni dati di minore interesse, ma poco conosciuti. La distribuzione del libro non è molto regolare, o diremo meglio il materiale non è distribuito sempre con eguale misura: si vede che l'A. si ferma con più predilezione sopra alcuni lati dell'argomento, per esempio sui rapporti del suicidio colle psicopatie e sull'influenza del sentimento religioso, ma ciò può dipendere dallo scopo stesso dell'opera.

Dopo un breve capitolo in cui si dà una definizione del suicidio (*Begriffsbestimmung*), l'A. discorre a lungo delle cause della tendenza al suicidio (*Selbstmordneigung*). Egli divide queste cause secondo lo schema seguito dal Wagner, ma specialmente dal Morselli, cioè 1° influenze della natura (cosmiche e terrestri) e 2° influenze dell'organizzazione fisica e psichica dell'uomo (rapporti fisici, sociali, politici, economici, intellettuali, morali e religiosi). Non ci sembra opportuno il posto che egli assegna all'influenza delle città fra quelle cosmico-terrestri (p. 14): la città, con tutti i suoi peculiari caratteri, è il prodotto della sociabilità umana, e perciò la sua azione sulla volontà e sulle passioni dev'essere studiata vicino a quella delle relazioni sociali in genere. Ad alcune influenze l'A. non dà la dovuta importanza; così alle stagioni, di cui si sbriga in poche linee (p. 7-8): mentre troviamo accennate altre influenze assai dubbie, che, restando fuori di ogni verificazione scientifica, era prudente ommettere, per esempio i venti, gli estremi della temperatura, il tempo umido e nebbioso, la luce e l'ombra. È certo che anche queste condizioni dell'ambiente debbono esercitare un'azione sul pensiero umano, ma si cadrebbe in esagerazioni quando se ne volesse far dipendere la tendenza al suicidio. L'A. però non le ricorda che per dichiarare che « la tendenza al suicidio non deriva dagli influssi naturali, perchè, sebbene non si possano negare, essi hanno però solo un'azione predisponente ed indiretta » (p. 17): sentenza che nessun sociologo e psicologo si periterà di sottoscrivere, e che d'altra parte non giustifica le tirate dell'A. contro i deterministi della scuola positiva.

Troppo breve è lo studio sulle influenze dell'organizzazione fisica dell'uomo (stato di salute, morbilità, sesso, età), specialmente se lo si confronta all'esame minuto, e in verità molto ben fatto, delle influenze della vita sociale (popolazione e sua densità, vita coniugale, concubinato, professione). Neppure accettiamo l'idea dell'A. di considerare la razza fra le influenze politiche, ciò che può invece farsi della nazionalità, delle guerre, delle rivoluzioni: la razza è un elemento antropologico, molto più affine alle influenze naturali, e specialmente a quelle derivanti dalla costituzione fisica individuale.

Le tendenze speculative del Masaryk si mostrano però nei capitoli che egli destina alle influenze economiche, alle intellettuali ed alle morali:

sotto questo rapporto il suo libro è superiore a tutti quelli che lo precedettero, e farà le delizie, siam certi, dei nostri filosofi. Le pagine dove l'A. considera il suicidio dal punto di vista della psicologia patologica sono però ricche di dottrina (p. 92-127). Altrettanto degni di attenzione sono i due ultimi capitoli dell'opera, di cui il quinto discorre sulla tendenza al suicidio in rapporto alla civiltà, e il sesto sulla terapeutica del suicidio. È notevole la dichiarazione dell'A. che presso tutti i popoli la morbosa tendenza alla morte volontaria cresca in ragione della rapidità del loro sviluppo, e che il suicidio, come fenomeno sociale, è veramente il frutto del progresso, della coltura, della civiltà (p. 146). In ciò egli si accosta alle idee del Morselli, che qualcuno, ad esempio il critico dell'*Athenaeum* inglese, ha qualificato per troppo pessimiste. La questione però sta nel prendere le cose come sono, non come si possono immaginare.

Ma in quanto al concetto del suicidio come fenomeno della vita moderna, l'A. non accetta l'opinione evoluzionistica del Morselli, che vi vedrebbe un effetto darwiniano della lotta per la esistenza. Secondo lui, invece l'accrescersi delle morti volontarie è la conseguenza dell'estendersi del concetto monistico del mondo (leggete materialismo!) nelle masse in sostituzione del vero cristianesimo. Era da prevedersi che il povero monismo avrebbe avuto anche questa colpa: ma l'A. afferma che « la lotta del libero pensiero colla religione positiva (!) produce irreligiosità, porta l'anarchia intellettuale e morale, e perciò la morte » (p. 174). L'autore si mostra inspirato da un vivo sentimento religioso, ed è naturale che le sue proposte terapeutiche collimino col concetto fondamentale che egli si è fatto del suicidio. Egli ammette che « noi abbiamo bisogno di religione, abbiamo bisogno di religiosità » (pag. 233), e va bene: ma quale sarà la religione che preferiremo? Vi sarà un avvenire per la religione presente, o vi sarà una religione dell'avvenire? L'A. che si fa questa domanda vede nel Cristianesimo l'unica religione redentrice (*erlösende Religion*); e nega che la coltura intellettuale possa ora nè mai tenere il posto del sentimento dell'infinito. Ma chi conosce la vera storia del Cristianesimo e considera la questione sotto l'aspetto scientifico, vedrà in questi asserti del Masaryk il frutto di una illusione ancora comune, che noi dobbiamo forse rispettare ma che non possiamo certamente condividere.

CORSO FRANCESCO. — LE TRE COSCIENZE. — Firenze, 1881, pag. XV-80.

Non ci occuperemmo di questo libro, se non dovessimo dimostrare a taluni la convenienza di conoscere il significato delle parole prima che si chiacchieri e si scriva sopra certe quistioni psicologiche assai delicate e complesse. Un esempio evidentissimo ce l'offre il Corso col suo libro, che vuol essere, nell'intenzione dell'autore, un lavoro di critica demolitrice della dottrina dell'Herzen sulle condizioni fisiche della coscienza.

Molti dei nostri lettori sapranno che non tutti i psicologi sono d'accordo nel segnare i limiti della coscienza nell'attività mentale e nei singoli atti che la compongono. Così, per citare le opinioni di due uomini insigni, il Lewes vede dappertutto la coscienza, perfino nelle funzioni riflesse del midollo spinale; mentre per il Maudsley la coscienza non solo manca in

ogni atto nervoso d'ordine inferiore, ma nella stessa funzione intelligente: il che vuol dire che la coscienza non è il fattore essenziale dell'attività psichica. — L'Herzen ha tentato una conciliazione fra queste dottrine, dimostrando ingegnosamente alcune leggi, che, secondo lui, regolerebbero la genesi della coscienza. Queste leggi si possono formulare nel modo seguente: 1° La coscienza non accompagna mai l'integrazione o la reintegrazione degli elementi nervosi; 2° La coscienza accompagna soltanto la disintegrazione dei medesimi elementi; 3° L'intensità della coscienza è simultaneamente in proporzione diretta coll'intensità della disintegrazione ed in proporzione inversa con la facilità e con la rapidità, onde il lavoro interno di ogni elemento nervoso si scarica sopra un altro elemento sensitivo o motore, centrale o periferico. (Herzen, *Il moto psichico e la coscienza*, Firenze, 1879).

Qui non è il luogo di esporre i particolari con cui l'Herzen ha sostenuto la sua dottrina, che oggi il Corso vuol contraddire con una lunga dissertazione inutile e inconcludente. Ma, quel che è più, l'autore della critica, fin dalle prime pagine, mostra di ignorare le nozioni più elementari della fisiologia del pensiero umano. Basti citare la distinzione che egli fa tra il lato obbiettivo ed il lato subbiettivo di un fenomeno psichico. Ecco le sue precise parole:

« Siamo in riva al mare: un leggiero tramontano sferza le acque azzur-« rine e produce quel suono che su di me può più di tutte le melodie.

« Il suono del mare produce una sensazione sonora, uno stato di coscienza. « Facciamo l'analisi e vediamo qual è il lato obbiettivo e quale il subbiet-« tivo in questo atto psichico.

« Il mare, i suoi moti armonici comunicati all'aria, le vibrazioni sonore « che si contano, che si misurano, ecco il lato fisico del fenomeno psi-« chico (!): la sensazione sonora è il lato subbiettivo. Benissimo, giacchè « abbiamo supposto tante cose, supponiamone un'altra.

« Sono in riva al mare un sordo ed un cieco. — Il sordo vede i moti del « mare, li conta e li misura; il cieco ode il dolce suono della marina. « Secondo il linguaggio dei *lati*, il sordo avrebbe il lato obbiettivo (!) del fe-« nomeno psichico; il cieco il lato subbiettivo (?). Ma no, direte voi, il lato « obbiettivo è il moto delle molecole fisiche che accompagnano la co-« scienza. — È quistione di confine; nel mio esempio il lato obbiettivo è « il moto del mare; se il sordo vedesse anche i moti molecolari nervosi « avrebbe sempre il lato obbiettivo (*sic*). »

Ora, quando un fisiologo assicura che il lato *obbiettivo* nel fenomeno psichico della sensazione di suono è il moto del mare, è proprio il caso di raccomandargli che impari, prima di discorrerne, il valore di quelle frasi che egli chiama « metafisiche. » Il brioso critico non ha compreso ciò che s'intende per lato obbiettivo della sensazione, posto che con un tratto di spirito lo colloca al di fuori dell'organismo, là dove esistono le condizioni di eccitamento. Meno male che il Corso con tono poetico ci annunzia che non scriverà più di psicologia. « Io, vago d'aria e di luce (egli soggiunge), « non fatto a navigare nel vasto oceano psichico, giuro per le acque sue « torbide, per le nebbie dense e l'infinita noia che vi trovai, di non più « rivederlo, nemmeno dipinto. Che altri il corra e diventi pure immortale. »

E con un brano di prosa lirica, ove veggiamo apparire i muggini del mare, Galatea, Giove, le onde e gli scogli, il Corso chiude la sua memoria, della quale i lettori avranno anche potuto ammirare lo stile fantastico ed inspirato.

ASTURARO A. — SANTA CATTERINA DA SIENA — Osservazioni psico-patologiche. Napoli 1881, di pag. 48.

Il titolo dice chiaramente lo scopo del libro: è uno studio psicologico sul carattere e sulla strana figura della Santa di Siena, di questa donna che ebbe, secondo alcuni, una grande importanza storica ed una missione divina di pace e di giustizia, ma che l'analisi scientifica riduce alle sue vere proporzioni, sfrondando l'aureola creata attorno al suo nome dall'entusiasmo d'una ingenua fede religiosa. Ha ragione l'Autore: fin qui ci fu data la biografia della santa; or ci conviene avere quella della donna, ma per compierla, la sola psicologia patologica può prestare tutti i lumi necessarii. E come ci spiega la scienza gli straordinarii fenomeni psichici di Catterina? — Ascetismo ed isterismo, ecco in due parole compendiata la sua vita: all'uno ed all'altro la prepararono l'educazione strettamente religiosa, la debolezza della sua costituzione fisica, i disordini nervosi che essa soffrì fin dalla sua infanzia, le faticose contemplazioni della vita monastica, l'ambiente di superstizione e di ignoranza in cui visse. La diagnosi di isterismo risulta per noi chiara da tutti gli aspetti che ci presenta il carattere psicologico di Catterina, dalle sue aspirazioni giovanili, dai trasporti del suo sensualismo mistico, dalle dottrine ascetiche, intolleranti, medio-evali di cui sono imbevute le sue lettere, e finalmente dalle sue estasi e visioni, nelle quali troviamo tutti i sintomi che la medicina moderna ha descritto nelle forme più svariate della neurosi isterica. Anche dove meno parrebbe manifestarsi l'influenza di questo stato morboso, cioè nella parte politica, per così dire, militante della vita di Catterina, l'Asturaro dimostra gli effetti dell'incessante eretismo in cui versava la di lei mente indebolita dai digiuni e dalla malattia, ma esaltata dalla fede.

Certo, in qualche punto di questo lavoro avremmo desiderata una maggiore estensione alla parte scientifica; per esempio là dove l'A. parla delle manifestazioni isteriche della giovinezza di Catterina (p. 7-12), e dove ce ne descrive le visioni (p. 23): gli sarebbe stato utile consultare in proposito le recenti pubblicazioni di Charbonnier, Bourneville, Warlomont, Charcot e Richer (1), perchè vi avrebbe trovato altri argomenti decisivi in appoggio alle sue idee. Ma noi non possiamo pretendere che un filosofo faccia più di quel che ha fatto l'Asturaro, e ci dobbiamo vivamente congratulare con lui dell'ardita iniziativa e del posto che con questo e con altri suoi pregevolissimi scritti ha saputo già acquistarsi nella filosofia scientifica.

---

(1) Veggasi specialmente il bellissimo libro di RICHER: *Études cliniques sur l'hystéro-épilepsie*, Paris 1881. — In una appendice assai dotta si contengono notizie curiose e poco comuni su alcune isteriche famose.

Dictionnaire des sciences anthropologiques, *publié sous la direction de* MM. BERTILLON, COUDERAU, HOVELACQUE, ISSAURAT, A. LEFÈVRE, LETOURNEAU, DE MORTILLET, THULIÉ et VÉRON. — Paris, chez O. Doin, 1881, Livraisons I à III.

Segnaleremmo con più piacere ai nostri lettori la comparsa di questo Dizionario, se esso corrispondesse meglio ai desiderî degli antropologi, che da gran tempo si auguravano di vedere accolte sotto un solo indirizzo tutte le cognizioni della loro scienza prediletta. È un fatto che l'antropologia, fra tutte le giovani branche delle scienze naturali, è quella che più delle altre si è attirata la simpatia e l'attenzione generale, perchè in un breve volger d'anni ha saputo maggiormente accrescere il patrimonio comune della coltura intellettuale. Ciò che noi comprendiamo oggi sotto il nome di «scienza antropologica» è qualcosa di essenzialmente diverso dall' « antropologia » delle scuole filosofiche: è un complesso di nozioni desunte da più origini, dalla zoologia come dalla psicologia, dalla storia come dalla linguistica, e che fa parte integrale perciò del grande gruppo delle scienze obbiettive. Ma pur lasciando da parte tutti i vecchi trattati, che come quello del Rosmini consideravano l'antropologia quale una dipendenza della filosofia speculativa e ne facevano la «scienza dell'anima umana e delle sue facoltà»; anche quei libri, che usciti negli ultimi anni per opera di distinti cultori delle scienze sperimentali parrebbero dover dare un concetto esatto degli scopi e della vastità dell'antropologia moderna, non corrispondono invece a questo intento. Ciascun antropologo è inclinato a considerare questa scienza a seconda del suo punto speciale di vista; e perciò, come in medicina, così anche in antropologia, i dizionarii, le enciclopedie, le raccolte periodiche servono assai meglio dei trattati a fornire un quadro completo di tutte le cognizioni che vi si riferiscono, appunto perchè allora ogni argomento speciale è affidato ai più competenti scrittori che l'espongono in modo completo. Solo che occorre allora dare al lavoro individuale un indirizzo collettivo unico, affinchè l'opera non riesca un'accozzaglia informe e sproporzionata di articoli incoerenti. Quest'ultimo vantaggio non manca certo al Dizionario di cui abbiamo sott'occhio i primi tre fascicoli, perchè posto sotto la direzione di uomini di molta dottrina e di opinioni concordi. Dicasi altrettanto del concetto ampio, completo che informa tutta l'opera; secondo il quale, sotto il nome di *scienze antropologiche*, sono comprese l'anatomia, la craniologia, la archeologia preistorica, l'etnografia (costumi, leggi, arti ed industrie), la demografia, la linguistica, la mitologia comparata, la psicologia. Ma d'altra parte troviamo motivo di critica nel modo troppo sommario con cui l'immenso materiale antropologico è qui riunito ed esposto, in modo che d'alcuni principii dottrinali della scienza non si spiegano talora le origini; d'altri s'accenna appena all'esistenza; e per quasi tutti gli articoli la erudizione bibliografica lascia assai a desiderare. A tal proposito sarebbe stato ottimo pensiero il far seguire ciascun articolo dall'indicazione delle opere e memorie principali che vi si riferiscono, affinchè i lettori, volendo, potessero istruirsi di più col ricorrere alle fonti originali.

Ad onta di queste mende, che del resto appariscono solo a chi non sia estraneo del tutto alla materia, il tentativo merita ogni elogio, e siamo certi che questo Dizionario renderà grandi servigii all'antropologia. Fra i

nomi dei collaboratori ne vediamo anche di italiani (Mantegazza, Bellucci), di tedeschi (Büchner, Schaafhausen), di svizzeri (Vogt, De La Calle), di russi e polacchi (Kuhff, Chudzinsky, Zaborowsky); per cui l'opera ha un carattere cosmopolita qual è necessario per certi argomenti speciali, come a dire per l'etnologia, l'archeologia preistorica, la linguistica. Nei tre fascicoli fin qui pubblicati, che si estendono dall'*A* ad *AT* (pag. 1-144), troviamo meritevoli di attenzione gli articoli *Afrique*, *Ages*, *Alphabet*, *Amérique*, *Amour*, *Ange*, *Animaux*, *Art*, *Aryas*, *Asie*. All'articolo *Anthropologie* si cercherebbe invano una definizione di questa scienza, della quale alcuni vorrebbero ancora negare l'esistenza; ma, nota giustamente il Letourneau, che se l'antropologia può decomporsi in frammenti, in materiali desunti da altre discipline scientifiche, non resta men vero che da questi pezzi riuniti si forma un tutto; come un edifizio, sebbene composto di parti, è qualcosa di diverso da un semplice ammasso di mattoni.

REICHENAU W. — DIE MONISTISCHE PHILOSOPHIE VON SPINOZA BIS AUF UNSERE TAGE. Cöln, 1881, di p. xx-348.

Non è chiaro ciò che l'Autore intenda per filosofia monistica, dal momento che vediamo da lui raggruppati lo Spinoza e l'Hegel, l'Haeckel e il Noirè sotto la stessa denominazione. Il monismo è, per noi, quel concetto filosofico che si oppone alle antitesi dualistiche di Dio e mondo, corpo ed anima, spirito e materia, ed anche secondo il Reichenau, che segue in ciò il Noirè, il monismo sarebbe la dottrina per la quale l'unica sostanza fondamentale delle cose si presenta nelle due forme irreducibili di « sensazione » e « movimento. » E perciò non comprendiamo perchè in questa esposizione storica l'Hegel trovi il suo posto accanto all'Haeckel da una parte ed al Max Müller dall'altra. Del resto, l'Autore non mostra di possedere la piena conoscenza del suo argomento, poichè egli dedica i tre capitoli del suo libro a Descartes, Spinoza e Leibniz; a Kant, Schopenhauer e R. Mayer; a Geiger, Noirè e Max Müller, dimenticando altri filosofi che oggi rappresentano ben più di questi ultimi il movimento monistico, quali ad esempio Wundt, Avenarius, H. Spencer, e Fechner. Ciò che più ci sorprende è la posizione singolare accordata dal nostro Autore al Max Müller, il cui sistema filosofico, dopo le pubblicazioni sul sentimento dell'infinito e sulla storia delle religioni, è abbastanza conosciuto, perchè appaia evidente il contrasto del suo panteismo ottimistico contro il monismo. In conclusione questo volume, sebbene premiato ad un concorso filosofico, non corrisponde nè al titolo nè alla gravità dell'argomento: il che del resto si verifica di frequente nei concorsi a temi di scienze filosofiche e morali, dove i giudizii sono dati quasi sempre da coloro che rappresentano e mantengono il vecchio indirizzo delle scuole ufficiali di filosofia.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI ITALIANI

La Rassegna settimanale di politica, scienze, lettere ed arti.

Anno 1881, Vol. VII-VIII.

Barzellotti G., *Il razionalismo nella storia della filosofia moderna sino al Leibnitz*. L'autore dimostra che due sono le grandi riviere madri, in cui la fiumana del razionalismo europeo scorre dal Rinascimento e dalla Riforma verso i nostri tempi. Uscite dalla doppia sorgente della filosofia moderna, in Inghilterra per opera di F. Bacone, di Hobbes, di Bayle, in Francia ed Olanda mercè Cartesio e Spinosa, le due riviere procedono quasi affatto divise durante il secolo XVII, per poi congiungersi sul principio del XVIII nelle scuole francesi e sboccare con tutta la piena delle loro acque nella Germania di Lessing, Herder e Kant. Nell'indole poi di queste due serie di dottrine si conserva intero, per più di due secoli, il carattere della mente inglese e francese: là analisi, sperimento, empirismo morale e psicologico; quà sintesi, domma, innatismo. Leibniz rappresenta, secondo l'A., la tendenza conciliatrice e unificatrice fra i due indirizzi del razionalismo moderno, in quanto che in lui già si presenta e si accenna tutta la filosofia tedesca del secolo XVIII anteriore al Kant.

Sergi, *Il doppio corso dell'eccitazione sensitiva*. In questo articolo è riassunta la nuova teoria fisiologica della localizzazione e della percezione, che poi l'A. ha largamente trattato in un' opera a parte. Di quest' opera parliamo altrove.

Tamassia, *Le allucinazioni di Martin Lutero*. L'A. nega che Lutero avesse allucinazioni, citando le ricerche recenti del Dott. Berkhan (*Archiv. für Psychiatrie*, XI, 3, 1881). Tutto il preteso nervosismo del celebre monaco si riduce, in parte alle mistiche creazioni del suo terrore religioso, che formava come lo sfondo ad ogni suo pensiero; in parte a quelle labili oscillazioni, a quelle lievi infedeltà percettive, che involgono sempre i sensi troppo tesi e spossati, ma che non arrivano mai ad offuscare la serenità nè a prostrare l'energia della mente.

Loria, *Lo svolgimento intellettuale e sociale della Germania moderna.*

Morselli E. *Le ultime pazzie epidemiche in Italia.*

Buccola G. *Le basi fisiche dell'eredità*. Riassunto delle teorie di H. Spencer, C. Darwin, Cl. Royer ed E. Haeckel.

Rendiconti dell' Istituto Lombardo di scienze e lettere.

Serie IIa, Vol. XIV, 1881.

VIGNOLI, *I tre fattori naturali dell'estetica.* Lo scopo dell'A. non è di chiarire quale sia l'essenza del bello in sè, secondo il modo trascendentale di alcune scuole; ma sì invece di avvisare alle condizioni necessarie, oggettive e soggettive, affatto naturali, perchè questo sentimento sorga nell'animo nostro. Tenta egli cioè di ricercare col metodo induttivo quali sieno i fattori essenziali di una tale emozione, non separando l'uomo dagli altri animali, ma approfittando invece dei fatti scoperti dalla psicologia comparata. Tali fattori naturali dell' estetica sono tre, secondo l'autore: *uno* obbiettivo, le cose e le leggi del mondo esteriore, insieme alla costituzione fisiopsichica umana; gli altri *due* subbiettivi, vale a dire l'emozione inseparabile da ogni estetica manifestazione, indipendente dalla nostra volontà, e propria di tutto il regno animale; e per ultimo una particolare attività, che l'A. ritiene esclusiva all'uomo nella artificiale produzione del mondo delle arti.

Venendo a dimostrare più specialmente com' egli comprenda la parte dovuta nell' estetica ai tre suddetti fattori, l'A. rileva che il primo spiega, avanti tutto, l' importanza della euritmia e dell' ordine nell'arte come dipendenti dalle leggi meccaniche della natura, per le quali l' uomo non poteva che riprodurre, e perfezionare poi a suo modo, ciò che è effetto dell' equilibrio del mondo esteriore, e delle cause determinanti obiettive: e ciò tanto per le forme architettoniche che per le produzioni della pittura e della musica. Aggiunge però l'A. che oltre all' influenza delle leggi meccaniche occorre, per spiegare l'armonia e simmetria estetiche, ammettere anche l' influenza della individualità personale del soggetto, cioè della virtù unificatrice della coscienza, la quale tende sempre a comporre ad unità — per similitudine, analogia, e associazioni — la mobile varietà delle sue sensazioni ed idee: di modo che, in fin dei conti, l'unità delle opere d'arte dipende dalla natura della persona fisio-psichica dell'animale e dal sentimento fisiologico della sua individualità.

Quanto al secondo fattore, l'emozione, esso è un fatto psichico costante e generale nell'intera serie animale, che non dipende dall'arbitrio umano, ma dalla naturale sensitività, dalla costituzione fisio-psichica del nostro organismo: per guisa che, pur accettando che le emozioni estetiche si perfezionarono straordinariamente nell' uomo, dobbiamo riconoscere che esse svolgendosi si coordinarono fin da prima alle anteriori leggi cosmiche ed alle fisiologiche necessità degli esseri organizzati, il che in altre parole viene a dire che l'arte non è il prodotto di potenze ipofisiche e iperorganiche, bensì l'effetto di leggi meccaniche e biologiche ineluttabili.

Senonchè l'arte o meglio le arti offrono all' autore tali meraviglie e splendori, che gli sembra doversi ammettere nell' estetica un terzo fattore tutto proprio del mondo umano. Oltre alla parte che l'uomo deve necessariamente ai due fattori predetti, al meccanico cioè ed al fisio-psicologico, vi è nell'arte umana una libera scelta tra le possibili forme affini ed uno scopo reflesso, anticipatamente voluto. Questa spontanea e reflessa invenzione costituisce veramente l'arte del bello o l'estetica ed è propria sol-

tanto dell'uomo; ma qual fu la cagione che innalzò questo al di sopra dei due fattori proprii del regno animale? L'autore la trova nella reflessione del pensiero umano su sè stesso, nell'attenzione *voluta*, generatrice di tutta la scienza, insomma nella coscienza riflessa, che egli nega agli animali tutti e trova solo nell'uomo: opinione questa che i conoscitori della fisiologia non passeranno facilmente per buona. Ci sia permesso osservare infatti che l'egregio nostro collaboratore ed amico in questa parte del suo scritto non si mostra scevro del tutto dei vecchi concetti filosofici, specialmente dove ci parla di un « atto integrale che *sè in sè rigirando*, duplica la psichica attività umana, e fa sì che l'arte dell'uomo divenga l'arte dell'arte ». Aspettiamo che nell'opera promessaci sull'estetica il Prof. Vignoli ci dimostri meglio questo differenziarsi essenziale del mondo estetico umano dal mondo estetico animale: fino a prova contraria (e dubitiamo che sarà difficile metterla assieme, restando nei metodi e nell'indirizzo della vera filosofia scientifica), noi, per quanto ci insegnano la biologia e la psicologia comparata da un lato, la sociologia e l'etnografia dall'altro, non veggiamo la necessità di un fattore così iperorganico per le manifestazioni dell'arte, ma crediamo oramai accertata l'evoluzione graduata dalle forme infime alle più alte anche in questo aspetto della psiche collettiva animale.

Nuovo Giornale botanico italiano

Anno 1881, Vol. XIII, *ottobre*, N. 4.

Cugini, *Azione dell'etere e del cloroformio sugli organi irritabili delle piante.* Le ricerche di Cl. Bernard, Heckel, Carlet, Chatin, Gris, Jourdain, e le opere maggiori del Sachs e di C. Darwin hanno dimostrato che l'etere ed il cloroformio agiscono sui vegetali, arrestando i loro movimenti ed abolendo la loro irritabilità; il che avvicinerebbe, secondo questi scienziati, il regno vegetale all'animale. Ma il Macchiati, sperimentando sulla *Ruta bracteosa* e sullo *Smyrnium rotundifolium*, ha sostenuto che l'arresto dei movimenti delle piante prodotto dai così detti anestetici è dovuto all'abbassamento di temperatura che accompagna l'evaporazione dell'etere e del cloroformio. L'Autore ha ripresa la questione, e mantenendo alta la temperatura della campana sotto cui si trovavano le piante in esperimento (*Mimosa pudica*), ha verificato che l'azione degli anestetici produce sempre gli stessi effetti, e non può quindi imputarsi al raffreddamento l'abolizione dell'irritabilità dei vegetali sotto l'eterizzazione. Resta perciò assai probabile che il protoplasma del vegetale e quello dell'animale godono delle stesse proprietà e sono impressionabili nella stessa guisa dalle sostanze con cui vengono a contatto.

PERIODICI TEDESCHI

Philosophische Studien.

Erster Band. I *Heft*, 1881.

Abbiamo ricevuto con molto piacere il primo fascicolo di questa nuova pubblicazione filosofica, che l'illustre Prof. Wundt ha intrapresa recen-

temente. L'indirizzo del periodico è, non occorre dirlo, prettamente sperimentale, ed in esso noi vediamo accentuati fin dal primo numero quei metodi cui deve essere inspirata la vera psicologia. Ci proponiamo di segnalare perciò ai nostri lettori tutte le memorie più importanti che vi appariranno.

WUNDT, *Sopra i metodi psicologici.* L'Autore parla esclusivamente dei metodi oggi in uso nella scuola psicologica sperimentale di cui egli è meritamente a capo. Nei suoi *Grundzüge der physiologischen Psychologie* (Leipzig, 2ª ediz. 1880) egli ne aveva già fatta una esposizione chiara e precisa, nel discorrere delle indagini sulle sensazioni e sulla misura del tempo psichico. Qui però l'esposizione è più sistematica, ed ecco come egli divide i metodi psicologici: 1° *Metodi psicofisici*, nello stretto senso della parola; — 2° *Metodi per l'analisi delle percezioni*, distinti in *a)* metodo della *composizione*, *b)* della *scomposizione*, *c)* della *variazione*; — 3° *Metodi della misura del tempo psichico*, chiamati metodi *quantitativi* perchè cercano i valori assoluti e relativi del tempo dei processi psichici, divisi in *a)* metodi di *reazione*, *b)* di *comparazione*. È notevole come questi due ultimi metodi abbiano avuta la loro sorgente nelle osservazioni astronomiche, le quali d'altra parte diedero origine alla teoria delle probabilità: ma di ciò parleremo in un prossimo articolo di questa *Rivista*.

FRIEDRICH M., *Sulla durata dell'appercezione nelle rappresentazioni* (Vorstellungen) *semplici e complesse.* Questa memoria non è che un ampliamento delle ricerche sperimentali fatte nel Laboratorio di Wundt e da lui sommariamente riferite nel secondo volume della sua grand'opera. Fatto un breve cenno storico della questione e indicati i metodi e la tecnica, il Friedrich ha studiato: 1) la durata dell'appercezione nelle semplici sensazioni di colore (discernimento fra due e fra quattro colori), la scelta semplice fra movimento e riposo, e la scelta complicata fra due movimenti; 2) la durata dell'appercezione nelle rappresentazioni visive complesse (percezione dei numeri da una a sei cifre). Il lavoro è chiuso da alcune osservazioni sull'esercizio e sulla stanchezza, non che da uno sguardo generale sui risultati ottenuti.

KOLLERT J., *Ricerche sul senso del tempo.* Anche la memoria del Kollert riguarda ricerche compiute sotto la direzione di Wundt e da lui riassunte nel suo trattato. Notiamo che i risultati dell'A. collimerebbero in generale con quelli notoriamente ottenuti dal Vierordt (*Die Zeitsinn*, 1868); però i numeri assoluti sono diversi, per la diversità del metodo adoperato, e perciò non possono essere comparati.

WUNDT, *Sull'induzione matematica.* In questo saggio filosofico di grande importanza, il W. illustra i metodi usati nelle scienze matematiche, non solo parlando della geometria ma anche dell'algebra e dell'aritmetica. Il lavoro dimostra ancora una volta di più l'immensa dottrina dell'A., ma per la sua stessa natura non può da noi essere riassunto: ecco intanto gli argomenti trattati. Il Wundt mette da prima a riscontro il metodo analitico ed il sintetico nella matematica, e dimostra che contrariamente all'opinione che la matematica sia una scienza deduttiva essa si fonda invece realmente sull'induzione. Discute poi la questione fondamentale del come abbiano origine i principii matematici; parla dei principii desunti

dall'esperimento, e delle forme costanti dell'induzione matematica; dimostra come la mente umana pervenga ai più alti concetti astratti della scienza dei numeri; e conclude con alcune considerazioni sull'uso dell'analogia esatta.

Paedagogium, Monatschrift für Erziehung u. Unterricht.

Jahrg. 1881, *Heft* XII, *septemb.*

Pick Ad. *La teoria di Darwin nella Scuola.* La questione dibattutasi tempo fa fra l'Haeckel e il Virchow intorno alla convenienza di introdurre la teoria darwinistica nel programma d'insegnamento delle scuole popolari e secondarie, è troppo nota, perchè crediamo di doverne ricordare le fasi ai nostri lettori (1). Qui basterà si sappia che da molte parti si dette ragione all'Haeckel, ed anche in seno alla società pedagogica di Vienna la maggioranza si pronunciò in favore dell'introduzione del darwinismo nelle scuole. Ma l'A. vuol considerata la questione sotto un altro punto di vista, che chiama pedagogico; se cioè l'intelligenza di coloro, cui la teoria evoluzionistica dev'essere appresa, sia realmente matura per tale insegnamento e fornita delle opportune cognizioni preliminari.

Egli non ammette col Virchow che il darwinismo debba escludersi dalla scuola come « ipotesi » perchè allora nessun principio scientifico sarebbe mai stato insegnato o potrebbe mai insegnarsi per l'avvenire, vista la relatività delle nostre cognizioni per rispetto ai fenomeni della natura. Ma l'A. crede invece che nell'età in cui dura l'obbligo della scuola, l'intelligenza dei nostri giovanetti non sia matura abbastanza per afferrare e comprendere la teoria (non ipotesi) del Darwin, la quale perciò come intuizione del mondo (*Weltanschauung*) nulla ha che fare colla scuola popolare e secondaria. La spiegazione monistica del mondo e specialmente del pensiero lascia aperto l'adito a molti dubbii, che l'A. ricorda ed espone brevemente, concludendo che la teoria evoluzionistica non può essere presentata senza una conveniente preparazione. — Nessun dubbio che il Pick ha saputo mettersi da un punto di vista essenzialmente pratico; ma noi domandiamo se, escluse per le indicate ragioni le teorie scientifiche moderne dal programma delle scuole secondarie, sia poi conveniente e giusto ammannire alle giovani intelligenze i dogmi e gli assiomi d'una cosmologia falsa e ridicola, come quella che i creazionisti fin qui padroni del campo hanno tentato instillare per tanti anni nei nostri impreparati e vergini cervelli. Per pareggiare la situazione delle due dottrine che ora stanno in lotta tra loro, l'una scientifica, l'altra teologica, converrebbe escluderle ambedue, e lasciare che il giovane, dopo l'opportuna preparazione, si decidesse o per l'una o per l'altra.

---

(1) Si consultino in proposito la *Revue Scientifique* e la *Rassegna settimanale di politica, scienze ecc.* Anno 1879, Vol. III, pag. 504. L'Haeckel pubblicò sulla controversia un libro: *Freie Wissenschaft und freie Lehre*, Stuttgart, 1878.

Zeitschrift für Ethnologie.

XIII *Jahrgang*, *Berlin* 1881, I-III.

ORNSTEIN Dr. *Sulle relazioni fisiche fra la Grecia ed i suoi abitanti, e specialmente sulla longevità di questi.* Questa memoria, importantissima sotto il punto di vista antropologico ed anco sociologico, è uno studio coscienzioso sulle condizioni naturali della popolazione greca. È sorprendente il numero delle persone di età molto avanzata, fino a 135 anni, ciò che ha dato impulso all'autore a ricercarne le cause, che sarebbero le seguenti: — 1° L'ereditarietà alle disposizioni morbose è più rara nella popolazione autoctona della Grecia, che negli altri Stati antichi dell'Europa; — 2° L'influenza delle condizioni del suolo e del clima in generale è molto favorevole agli abitanti; — 3° L'aria è pura, temperata, e perciò utile alla salute; — 4° Il modo di vivere in generale corrisponde alle esigenze di una dietetica semplice e naturale; perciò il processo nutritivo è attivo; — 5° Nei Greci la forza di resistenza contro ciò che è nocivo, *caeteris paribus*, è maggiore che negli altri popoli occidentali. — Di questa felice influenza del clima sui caratteri fisici degli abitanti della Grecia, la filosofia della storia deve tener conto per spiegare lo sviluppo dell'antica civiltà ellenica su quel fortunatissimo suolo. L'A. porge così una conferma alle leggi storiche scoperte dal Buckle.

GOEHLERT Dr. VINC. *La diversità del sesso dei figli nel matrimonio.*

SCHWARTZ Dr. W. *Sulla mitologia indo-germanica.* — *L'albero celeste della luce nella tradizione e nel culto.* Come l'archeologia preistorica va sempre più confermando uno stato omogeneo dello stipite ariano in Europa per riguardo alla vita domestica ed all'attività industriale, così riescono allo stesso risultato le ricerche sull'evoluzione mito-religiosa degli Aryi. Il punto di partenza di questa evoluzione mitica è, secondo l'A., l'albero del sole e della luce, nei tempi preistorici, piuttosto che le imagini di alberi terrestri. Anzi la tradizione ed il culto dell'albero celeste della luce si sono trasferiti all'albero terrestre. Da ciò è derivato il culto degli alberi non solo nella stirpe ariana, ma ancora nelle altre famiglie umane. Attorno al mito principale dell'albero della luce, o del sole, si dispongono i fenomeni meteorologici, come parte e forma di esso. Il sole all'aurora si divide in molti raggi fra le nubi; questi raggi sono i *rami* dell'albero, le nubi sono le *foglie*. Il sole, come disco, è anco una parvenza, un accidente dell'albero. Intorno all'albero della luce, quindi, che giornalmente cresce e si dilegua, si unisce una folla di miti religiosi e rappresentazioni mitiche: le *sorgenti della pioggia*, gli *spiriti delle nubi* e *della tempesta*, i *figli della primavera*, lo *scudo* del sole, il *cigno*, e così via, che trovansi nella mitologia ariana dai Greci e Romani ai Celti ed ai Germani, e che esprimono una fase comune religiosa del tempo primitivo fra gli Ariani europei.

Zeitschrift für Biologie.

Bd. XVII, I *e* II *Heft*, 1881.

GAERTTNER, *Ricerche sul senso dello spazio cutaneo nei ciechi.* Le prime esperienze sul senso dello spazio tattile nei ciechi furono fatte da Czermak,

il quale dimostrò che i ciechi possiedono, in paragone dei veggenti, maggiore finezza del senso spaziale, non solo nelle regioni più esercitate al contatto, come le punte delle dita, ma anche nelle altre parti del corpo. — L'A. ha fatto analoghe ricerche sopra due cieco-nati, l'uno di 16 e l'altro di 13 anni, scegliendo come luoghi di esperimento la metà anteriore del braccio, la punta del mento e l'apice del terzo dito della mano. I suoi risultati si accordano in tutto con quelli di Czermak, ed inoltre egli ha constatato, come il Volkmann, che in generale, dopo qualche tempo, le regioni non esercitate mostrano relativamente un raffinamento maggiore delle regioni più adoperate nell'esercizio tattile.

Archiv. für Psychiatrie.

Bd. XII, *I Heft* (1881).

Wille, *La dottrina delle idee fisse.* È una esposizione particolareggiata di quella singolare anomalia psicologica, nella quale le idee non sono alterate nel loro contenuto, sibbene nei loro rapporti formali, come dimostrò già in una sua memoria il redattore di questa *Rivista* (1).

Alcune idee si fissano nella mente, e non v'è forza di volontà bastevole a scacciarle; ma ciò che è degno di nota si è che l'individuo ha coscienza lucidissima delle sue condizioni morbose. L'idea che padroneggia la mente del povero malato è fornita di tale energia, che impedisce il corso normale dell'associazione e rende inutili i tentativi del potere volitivo, che i metafisici impenitenti considerano ancora come una *facoltà libera*. — Se molti dei metafisici, che fanno a casa loro della psicologia auto-individuale, studiassero un po' meglio i fenomeni patologici, cui pur troppo va soggetta la mente umana, risparmierebbero di scrivere inutili volumi sopra questioni oziose ed assurde.

Archiv. für die gesammte Physiologie.

Bd. XXIV, 1881.

Urbantschitsch, *Sulla dottrina della sensazione del suono.* I fisiologi moderni hanno studiato nell'organo della visione alcuni fatti importantissimi, cioè la stanchezza dell'occhio, la localizzazione delle impressioni visive e le immagini ottiche consecutive. Gli stessi fenomeni conviene studiare anche per l'organo dell'udito, e ne è prova questo saggio sperimentale. Il più curioso è il fenomeno della localizzazione acustica.

Il Thompson ha notato che se nelle due orecchie, per mezzo di due ricevitori telefonici, facciamo pervenire nello stesso tempo un medesimo suono, noi costruiamo un « campo subjettivo acustico » nella regione posteriore del capo. Altri invece pone la localizzazione del suono nella fronte. — L'A., con varie esperienze, ha potuto dimostrare che non v'è regola

(1) G. Buccola, *Le idee fisse e le loro condizioni fisiopatologiche*, nella « Riv. di Freniatria » 1880.

fissa per la localizzazione, poichè alcuni hanno un campo uditivo nell'orecchio, altri nelle tempia, ed altri finalmente in proiezioni diverse al di là del corpo.

DANILEWSKY, *Sull'arresto dei movimenti reflessi e volontari. Contributo allo studio dell'ipnotismo animale.* In fine della RIVISTA SINTETICA del fascicolo precedente (*Sui fenomeni e sulla natura dell' ipnotismo*) accennammo brevemente alle esperienze fatte da Czermak, Preyer, Heubel e Danilewski intorno ai fenomeni ipnotici negli animali. Questo lavoro del Danilewsky ci offre occasione di ritornare sull'argomento. — Bisogna anzitutto ricordare l'*experimentum* mirabile del padre Kircher (1646), che consisteva nel legare un pollo, nel distenderlo sopra il suolo, tracciando dinanzi agli occhi dell'animale una striscia bianca con la creta. Il pollo in questa nuova posizione resta immobile per taluni minuti, con rallentamento del circolo sanguigno e del respiro. Lo Czermak in tempi recentissimi ripetè le esperienze sul pollo e su varie specie di uccelli (*Beobachtungen und Versuche über hypnotische Zustände*, nel «Pflüger's Archiv» 1873), interpretandole con criterio scientifico: egli cioè riferì i fenomeni di immobilità e di catalessi degli animali ad un vero stato ipnotico. Il Preyer in seguito (*Die Kataplexie und der thierische Hypnotismus*, Iena 1878) sperimentò sopra gamberi, rane, polli e porcellini d'India ed ottenne pure i medesimi risultati; ma l'esperienza, a giudizio dell'eminente fisiologo, riesce meglio se si ferma l'animale con un'eccitazione tattile brusca ed improvvisa: allora, secondo il Preyer, avviene uno stato cataplegico, una paralisi dei moti volontari provocata dall'ansietà e dal terrore. Opposta opinione aveva emesso l'Heubel (*Ueber die Abhängigkeit des wachen Gehirnzustandes von äusseren Erregungen*, nel «Pflüger's Archiv» 1876), il quale considera quello stato d'immobilità, di cui abbiamo parlato, come una specie di sonno ordinario, che è generato dall'assenza completa di eccitamenti periferici e che è interrotto dall'azione di stimoli assai vivaci sulla sensibilità comune. — Finalmente il Danilewsky, ha potuto produrre i fenomeni ipnotici sulle rane, mantenendole nel decubito dorsale, o sopra un lato, o mettendole a sedere alla turca. Con eccitamenti visivi ed acustici egli ottenne i medesimi risultati: il che dimostra cha l'ipnosi sopraggiunge anche quando siano aumentati di intensità gli stimoli esterni e siansi provocate impressioni dolorose. In tali condizioni v'è arresto dell'attività reflessa, e gli impulsi volitivi diventano impotenti per esaurimento psichico dovuto agli stimoli spiacevoli e non interrotti, che dipendono dalla posizione non naturale della rana.

PERIODICI FRANCESI

Revue philosophique de la France et de l'étranger.

Année sixième, Décembre 1881.

RICHET, *Irritabilità e reazione cerebrali.* Per costituire la fisiologia generale, e per conseguenza la psicologia, è necessario innanzi tutto paragonare il tessuto del cervello ai nervi e ai muscoli sotto il rapporto degli stimoli

ordinari, meccanici, chimici e fisici. Le esperienze fatte dai fisiologi sono assai numerose, e da esse si ricava: 1° che la sostanza grigia del cervello è probabilmente eccitabile dalla elettricità, mentre gli agenti meccanici e chimici sono poco o punto efficaci; 2° che fra gli stimoli più attivi del cervello debbono annoverarsi la corrente nervosa centripeta e le modificazioni del circolo sanguigno; 3° che il cervello nello stato di infiammazione è molto più eccitabile del cervello sano.

Poi conviene studiare il modo di reagire del cervello agli eccitanti fisiologici, seguendo l'ordine con cui si è sperimentato sopra i muscoli, i nervi ed il midollo spinale; ma l'argomento è difficile, e tuttora la scienza non è giunta a stabilire dei fatti precisi. Nondimeno possiamo affermare che i centri nervosi encefalici sembrano seguire le medesime leggi dei centri nervosi midollari. Le leggi dell'intelligenza, della coscienza e della volontà, o per dir meglio di tutto ciò che costituisce l'azione cerebrale, paiono identiche a quelle dell'azione reflessa. Diversi metodi possono essere adoperati per apprezzare la reazione cerebrale. Il più semplice consiste nell'analisi della reazione motrice consecutiva all'eccitamento cerebrale diretto. L'eccitamento può essere esclusivamente cerebrale, come quando si stimola con l'elettricità il cervello di un animale, o simultaneamente cerebrale e muscolare; a quest'ultimo processo l'A. dà il nome di eccitazione *ganglio-muscolare*. — Il secondo metodo consiste nell'analisi della reazione motrice consecutiva all'eccitamento cerebrale diretto. Per esempio, si stimola la sensibilità di una rana, e si esamina quindi la rapidità, la forma, la costanza della reazione motrice volontaria che consegue all'impressione. Con un processo, in certo modo analogo, si può sperimentare sull'uomo e conoscere la rapidità della risposta volontaria ad un eccitamento. — Infine il terzo metodo consiste nell'analisi delle sensazioni provocate da stimoli, dei quali si fa variare il ritmo, la frequenza e l'intensità.

Le conclusioni che l'A. ha formulato da questo studio interessante, in cui abbondano delle elegantissime curve grafiche, sarebbero le seguenti:

1° La reazione dei centri nervosi è più ritardata di quella degli altri apparecchi organici. Con l'eccitazione ganglio-muscolare il ritardo è di circa 0,03 di secondo; con l'eccitazione diretta è di circa 0,04; con l'eccitazione indiretta, vale a dire con la trasformazione di una sensazione in movimento, il ritardo è quasi di 0,15 di minuto secondo.

2° La vibrazione dei centri nervosi consecutiva ad un eccitamento si prolunga moltissimo, e tanto più quanto più è forte l'eccitamento. In taluni casi la vibrazione dura molti minuti; e questa proprietà fondamentale che hanno le cellule nervose può chiamarsi « memoria elementare ».

3° In seguito a questa vibrazione prolungata la stanchezza dei centri nervosi sopraggiunge rapidissimamente e a capo di un piccolo numero di eccitazioni.

4° Malgrado l'estrema complessità delle azioni psichiche, si possono determinare le leggi secondo le quali si stabilisce la risposta agli eccitamenti. Quindi i movimenti, in apparenza spontanei, hanno un carattere di fatalità indiscutibile, malgrado esso sia mascherato dal complesso delle condizioni fisiologiche.

5° Sotto tutti gli aspetti l'apparecchio cerebrale e l'apparecchio midol-

lare si comportano nello stesso modo. Il cervello e il midollo agiscono secondo le stesse leggi. È dunque molto verosimile che la volontà non sia altro che una varietà d'atto reflesso: cioè un'azione reflessa complicata, la quale sia diretta in questo o quel senso, non da una organizzazione anatomica immutabile, come sono i reflessi del midollo, ma dall'insieme degli eccitamenti anteriori (memoria intellettuale), che hanno lasciato la loro traccia nell'intelligenza.

La Nouvelle Revue.

Troisième année, 1881, Vol. IX, X, XI.

CLAVEL, *La morale individuale e la morale sociale* (*Istinti, sentimenti, costumi*). I teologi sperano tirar la morale dalla religione, i metafisici dalla ragion pura; ma questa è morale da Accademie, che non persuade chi abbia il coraggio di esaminarla davvicino, e che non porge all'uomo ed all'umanità alcuna guida sicura, positiva, per guidarsi nella vita pratica. Prendere il punto di partenza della morale dalle rivelazioni innate della coscienza, relative al bene ed al male, oppure dalla libertà umana qual è intesa dalle scuole metafisiche, non è fare della morale scientifica: i pensatori che hanno seguito codesto indirizzo, si sono messi in una via falsa, perchè mossero dall'antica ipotesi spiritualistica di « un'anima umana », perchè cercarono nella coscienza ciò che non vi esiste, e perchè scambiarono le nozioni fornite dal sentimento con quelle fornite dalla ragione. Ma se la coscienza individuale non può essere la base della vera morale, lo sarà la coscienza collettiva? La storia ce ne mostra infatti la potenza e come sieno vane contro di essa tutti i precetti religiosi o filosofici. Però i costumi variano secondo la razza, il clima, il grado di coltura dei popoli, e con essi varia anche la morale, giacchè i costumi sociali agiscono sulle coscienze individuali, sia direttamente, sia per mezzo dell'eredità. S'aggiunga che in nessun luogo l'influenza dei costumi sulla morale è stata così benefica da togliere dalla società tutti i mali, che l'affliggono: occorre perciò cercare alla morale un'altra base, e questa, secondo l'A., non può essere che la *ragione*.

Stando ai dettami della biologia, deve riguardarsi per bene « tutto ciò che ingrandisce l'esistenza umana », e per male « tutto ciò che la restringe ». L'igiene studia il bene e il male per rispetto all'individuo; l'etica li studia per rispetto alla società, e naturalmente la seconda è in gerarchia superiore alla prima. Quando i rapporti sociali rendono più intima l'unione fra i socii e ingrandiscono così la vita collettiva, essi sono conformi al bene; quando producono ostilità, lotta, isolamento, essi sono invece conformi al male. Su questi principii sociali, l'etica diventa una scienza sperimentale, per così dire una sociologia pratica, e può venire studiata come tutte le altre scienze, come la fisica, la chimica, la biologia. Ma diventando scienza, l'etica non si rivolge più al sentimento, bensì all'intelligenza; solo che per guidare questa, ha bisogno di avere un ausiliario in quello. Il sentimento, che l'etica scientifica deve sviluppare nell'uomo, riguarda i suoi rapporti sociali, il suo istinto di sociabilità: fu detto *altruismo* dal Comte, ed è in rapporto diretto col grado dell'intelligenza; debole

nel fanciullo e nel selvaggio, cresce di forza col progredire della civiltà. L'A. conclude il suo articolo dimostrando con varii esempii come l'istinto conservatore della specie, ossia la sociabilità dell'uomo, debba combattere, vincere e dominare l'istinto della conservazione individuale, ossia l'egoismo: e in ciò consiste la vera morale.

Soury G., *La filosofia antica e le origini del Cristianesimo*. La trasformazione del mondo antico pagano nel mondo cristiano è ancora un mistero: è strano come una così gran parte dei popoli Aryi dell'occidente e dell'oriente si sia convertita ad una religione monoteistica. Ma certo una delle cause più attive di questo fenomeno storico deve cercarsi nell'ellenismo, nella filosofia stoica e neoplatonica, che di tutti gli elementi dai quali uscì la sintesi cristiana, appare il più essenziale. Checchè si voglia dire in contrario, dallo stoicismo, che dominò negli ultimi tempi della Repubblica romana e nei primi dell'Impero, al Cristianesimo, la transazione era facile e naturale. L'A. dimostra come le dottrine stoiche presentino notevoli rassomiglianze con quelle dei cristiani. I Padri della Chiesa subirono indubitabilmente l'influsso delle dottrine neoplatoniche, e basti citare il dogma delle due sostanze componenti l'uomo, cioè l'anima ed il corpo. I primi Padri professavano una forma di materialismo grossolano, ad es. Tertulliano; ma al IV e V secolo la Chiesa cristiana seguiva già il gran movimento spiritualistico dell'epoca. Celso fu l'unico rappresentante del pensiero filosofico che tentasse opporsi all'invasione del sentimento religioso; ma, secondo l'A., la divergenza fra lui ed Origene riguardò specialmente il posto dell'uomo nella natura. Celso sosteneva che il corpo dell'uomo è per la materia eguale a quello degli animali più bassi, ad esempio d'un verme o d'una rana: Origene ammetteva, sì, le possibili trasformazioni organiche degli esseri inferiori dall'uomo, ma voleva vederci l'opera di Dio e sosteneva l'anima umana essere più perfetta dell'animale.

Per Origene e per gli altri Padri l'uomo ragionevole era il fine della creazione: per Celso gli animali erano eguali all'uomo per i diritti, e superiori anzi a molti di noi per tutti i riguardi. In questa memorabile disputa, osserva l'A., Origene parlava da teologo di tutti i tempi, Celso da naturalista del II secolo; eppure, oggi noi ci accostiamo più francamente al naturalista che al teologo. Egli è che una gran parte dell'antica ed elevata cultura ellenica ci fu tramandata incolume attraverso a tante generazioni, sebbene educate invano secondo i fini della teologia, e ci giunse ancora in grado da costituire come il nucleo di tutta la coltura laica moderna.

Revue politique et littéraire de la France et de l'étranger.

III série, première année, 1881, tom. XXVII e XXVIII.

Rosières R., *La storia e le sue leggi — Le scoperte recenti*. Dopo la comparsa delle opere immortali di Darwin la scienza storica si è completamente trasformata: tutti gli spiriti colti si sono persuasi che la storia, quale ci era stata insegnata fin qui, sta alla vera storia, come l'alchimia sta alla chimica. Tutti intravvedono intanto quale dev'essere e quale sarà in avvenire la storia, ma è difficile esporne ora la destinazione, i metodi, le leggi,

il carattere. Le scoperte dell'antropologia, della paleontologia, della linguistica, della sociologia, compiute negli ultimi venti anni, ci dimostrano che noi stiamo per mettere il piede sopra un terreno stabile, sicuro, del quale possiamo già determinare i confini e immaginarci l'aspetto. Questa storia scientifica dell'avvenire, sarà « l'esposizione cronologica e descrittiva delle diverse fasi che costituiscono lo sviluppo sociale ed intellettuale dell'umanità, a cominciare dalle sue origini ». Il problema delle origini è di difficile soluzione, ma anche ammesso che noi non arriviamo a risolverlo, la storia potrà sempre muovere dallo stato di civiltà primitiva umana, quale si riscontra ancora nei selvaggi moderni, e quale l'antropologia preistorica ci illustra per rispetto ai nostri antenati. Da quei primi albori dello sviluppo intellettuale e morale umano, lo storico potrà discendere a fasi sempre più avanzate, passando successivamente attraverso alle varie forme di aggregati sociali. Solo allora ci sarà dato, sui materiali raccolti, stabilire le leggi che presiedono all'aumento ed al decremento delle società, la teoria delle affinità e dei raggruppamenti di razza, infine la classificazione degli stadii che hanno dovuto superare le agglomerazioni, le usanze e le superstizioni dell'umanità nascente per diventare le nostre nazioni, le nostre leggi, le nostre religioni. Ma intanto che facciamo noi ora per preparare il terreno a qnesta scienza storica positiva? Nulla o ben poco; e qui l'A. passa in rassegna l'imperfetta coltura storica della nostra epoca, lamenta il dannoso e quasi ridicolo metodo con cui la storia è insegnata nelle nostre scuole ancora in via biografica ed aneddotica, e riconosce necessaria una riforma, che sarà dolorosa ma da cui ricaveranno molto vantaggio tutte le scienze che dalla storia hanno vita e nutrimento. Il Rosières ha molta fiducia nei progressi dell'antropologia, della mitografia, della linguistica: egli riconosce che la teoria dell'evoluzione è venuta fialmente a darci il filo conduttore, che ci permetterà di camminare sicuri nel grande labirinto del passato e ci farà finalmente abbandonare quell'innocente giocattolo che fin qui i teorici e i metafisici hanno pomposamente battezzato come *filosofia della storia*. È evidente che in avvenire ci contenteremo di dire « *la scienza della storia* ».

RÉNAN, *Cause della vittoria del Cristianesimo.* Il Cristianesimo vinse perchè portava una nuova disciplina della vita: oramai il paganesimo, il politeismo, era inferiore ai bisogni morali dell'epoca; esso era ridotto ad una idolatria grossolana, da cui i sagrifizii cruenti allontanavano anche più gli animi popolari desiderosi di calma. Roma s'era aggregata tutti i culti, e il giudaismo invadente dovette lottare contro lo strano amalgama che si battezzava per religione ufficiale. Per poco però il culto di Cristo non dovette cedere il terreno al culto di Mitra, come questo aveva già vinto il culto d'Iside. Ma ciò che il Cristianesimo chiedeva alla ragione era sì poco, che la vittoria rimase al culto più sentimentale, e perciò più popolare. Le massime di Stato, che erano la base della politica romana, ritardarono ma non impedirono il trionfo della nuova fede, che contentava le coscienze ma specialmente i cuori, senza affaticare l'intelletto.

Revue des deux Mondes.

LI

LIe *année, Troisième période*, 1881, tom. XLIV-XLVII.

Havet (Ernest), *Studii di Storia religiosa; Critica dei racconti sulla vita di Gesù.* Verso il 150 avanti la nostra êra, cominciò nel mondo ellenico a farsi una propaganda di Giudaismo, che con ogni mezzo Roma tentò invano di soffocare: sotto Tiberio si seppe che in Antiochia andava estendendosi una setta detta dei *Cristiani*, e la propaganda giudaica si cangiò in quella cristiana. Da lungo tempo il mondo giudeo attendeva un Messia (*Christos* in greco), che doveva inaugurare il regno indipendente degli Israeliti; e a forza di aspettarlo, si finì col credere che egli era comparso. Comparvero infatti alla morte di Erode molti di questi Unti, ma nessuno ebbe abbastanza influenza per riuscire popolare. Giovanni, detto il *Battista*, aveva annunciata la prossima venuta del « regno di Dio » e fu esso pure preso per il Cristo; certo, nota l'Havet, la figura che Giovanni fece in Giudea fu ben più grande di quella fatta da Gesù, e ancora la Chiesa serba il Battista in una posizione a parte, dandogli il nome di *Precursore*. Però il vero Cristo è rimasto Gesù, sebbene sia difficile comprendere le ragioni storiche e psicologiche del fenomeno, tanto è oscura e leggendaria la di lui esistenza. Gli Evangeli non meritano tutta la nostra fiducia per il modo e l'epoca in cui furono scritti e per le loro contraddizioni: quello che va col nome di Marco è indubbiamente il più antico e il più autentico. Prima di tutto occorre togliere agli Evangeli tutto il soprannaturale, cioè i miracoli che la critica e la scienza non possono accettare e che vennero imaginati quando Gesù non era più vivo. Ma anche levati i miracoli, tutti i racconti del *Nuovo Testamento* non sono accettabili a occhi chiusi: un fatto solo è certo, storico e storicamente provato, cioè la crocifissione di Gesù per ordine del procuratore romano Ponzio Pilato. Così si crede comunemente che Gesù pretendeva essere il Cristo e s'è dato per tale; che egli è stato suppliziato in seguito ad una condanna solenne pronunziata dal Sinedrio e fatta eseguire dal procuratore Pilato; che egli ha predicato la riprovazione di Dio per i Giudei e pel Giudaismo, e il passaggio dell'eredità d'Israele ai Gentili. L'autore con una lunga serie di considerazioni e di raffronti, dimostra la falsità o almeno la dubbiezza di queste proposizioni, fondandosi sugli Evangeli stessi e sui documenti storici dell'epoca. Ma questi non sono i soli punti dubbii o falsi della storia volgare di Gesù: è apocrifa la chiamata dei dodici apostoli; è sospetto il racconto del tradimento di Giuda; non è autentica l'ultima cena; sarebbe pure da chiedersi se alcune frasi del celebre discorso della montagna possano attribuirsi al Cristo. Ad onta di tali ed altre mende, gli Evangeli ci debbono dare la figura di Gesù, ed Havet tenta di ricostruirla. In complesso, Gesù ci appare quale un inspirato, che è mosso da motivi diversi da quelli che movono gli altri uomini; che non cerca persuadere, ma comanda; che illude sè e gli altri, credendo di avere qualche cosa in sè di soprannaturale. Gesù è un uomo di fede, non di ragione, e quasi è da chiedere se egli non sia da mettere al pari con quelli illuminati o malati, nei quali l'intelligenza è sovraeccitata fino al disordine: Soury ha avuto pel primo il coraggio di scriverlo (*Jésus et les Evangiles* 1878), ma la scienza deve prescindere da

ogni vincolo religioso. Certo in Palestina il concetto che Gesù fosse un *pazzo* circolava fra la folla, e, strano a dirsi, pare fosse propalato dai suoi stessi parenti, cioè dalla madre, dai fratelli (Marco, III, 21-31). L'A. segue provando i caratteri dell'ispirazione e dell'entusiasmo in Gesù; insiste sulla attrattiva speciale che egli esercitava sulle donne, e pone in vista come il più antico degli Evangeli sia anche quello ove le donne hanno più parte.

Negli Evangeli più recenti, Havet vuol riconoscere le traccie dell'ellenismo. Fatto sta che la figura di Gesù è grande, ma non cessa d'essere umana: l'entusiasmo di Rénan pel *divino*, pel *colossale* Gesù, per l'Uomo-Dio o semi-dio, non è scientifico. Meno che mai può stabilirsi il grado che spetta a Gesù nella scala delle grandezze umane: egli non è un pensatore, non un filosofo, non un capitano: la sua coltura è quella dei suoi tempi e del suo popolo, anzi della classe povera e ignorante donde uscì: crede ai demoni, chiama cani i gentili; manca di previdenza; è semplice nella sua condotta e sembra ignaro delle necessità e dei bisogni umani. Ciò che costituisce e costituirà mai sempre la grandezza, la potenza di Gesù è il cuore, la passione, la bontà, per le quali si sacrificò alle speranze illusorie del popolo giudeo. Ma nel Gesù vero non v'è ombra del Cristo: Gesù è il meno cristiano dei Cristiani: egli non sa di Trinità, di Incarnazione, di dogmi, di riti nuovi: non conobbe preti, vescovi, e Chiesa; non praticò sacramenti e neppure il battesimo. Ciò che di Gesù è passato nel Cristianesimo è la sua anima, quale traspariva nel più antico Evangelo: ma Gesù nacque e rimase giudeo in tutto, nè nulla operò o disse che non si riferisse esclusivamente al giudaismo e ad Israele. Se egli è diventato il Cristo, certo può dirsi che di ciò spetta a lui la minor parte: morì crocifisso, inconscio di sè e del destino che l'umanità gli serbava.

Jamin, *Le comete.* Il sistema solare non è che una insignificantissima porzione del mondo quale noi lo conosciamo fin da ora: anzi noi dobbiamo considerarlo come un insieme di sfere vicine le une alle altre, ma lontanissimo e quasi isolato dal resto del mondo stellare. Le comete che si approfondano nell'immensità degli spazi cosmici sembrano diminuire codesto isolamento, giacchè le loro orbite sorpassano di gran lunga i confini dell'ultimo pianeta del sistema solare. Questi astri erranti, in apparenza dotati di un decorso anomalo, sono invece sottoposti all'influenza delle leggi cosmiche generali, o meglio dell'unica legge che sembra governare i rapporti fra i grandi corpi stellari, cioè la attrazione universale. Ciò permette alla scienza di predire e calcolare il ritorno di alcune fra di esse: però la maggior parte sfugge per ora ai nostri calcoli. Sopra 790 comete conosciute, registrate, calcolate, solo dieci offrono ritorni regolari e prevedibili. Le comete, in luogo di essere stabili, sono dunque sistemi variabili e temporanei, sottomessi a molteplici cause di dissoluzione. Alcune comete vennero fortuitamente attratte dal sole, e non torneranno più: altre dovrebbero tornare fra un tempo enorme, ad es. quella del 1864, il cui viaggio dura, secondo i calcoli, 2 milioni di anni. Ve ne ha che passano inavvertite fra il sole e la terra, o durante il giorno, o le di cui traiettorie vengono perturbate dalle influenze planetarie. Ma oltre a ciò si sono osservate nelle comete delle modificazioni rapide, che mostrano il loro dissolversi: si dubita che le stelle cadenti possano essere prodotte dalla materia cosmica

disgregata delle comete, le quali sarebbero così aggregazioni transitorie, dissolventisi nello spazio in minuti frammenti; con ciò si spiegherebbe la loro scomparsa e l'irregolarità della loro apparenza. Secondo Hoech tutte le comete conosciute possono raggrupparsi in sette famiglie, a seconda dell'incontro dei loro piani orbitali: ognuna di queste famiglie sarebbe provenuta dall'urto del sole con una nebulosa, parte della quale sarebbe stata assorbita dal sole stesso, parte sarebbesi scissa in tanti anelli di sostanza cosmica che avrebbero costituito le attuali comete.

Ciò che caratterizza le comete è la coda, il pennacchio, che quando l'astro s'avvicina al sole si fa più visibile e acquista dimensioni enormi (la coda della cometa del 1843 misurava 100 milioni di leghe in lunghezza). La coda non è che una corrente di vapori e di gaz sviluppati sotto l'azione del sole e di tenuità così grande che il Babinet le chiamava « *rien visibles* ». La cometa scaldata dal sole si volatilizza, e infatti, osservata col telescopio vi si vede una distillazione progressiva, alimentata sempre da nuova materia, e accompagnata da una riduzione del nucleo: al perielio l'attività di questi fenomeni raggiunge il *maximum*, ma coll'allontanarsi dal sole la cometa si raffredda e si perde poi negli spazii. È evidente che le materie lasciate dalla cometa nel sistema solare rappresentano ciò che si muove appunto negli spazii cosmici lontani:— ora dalla spettroscopia sappiamo che le aureole cometarie contengono carbonio, azoto ed idrogeno allo stato di gaz incandescenti, sia per una loro combustione, sia per un effluvio elettrico. Il nucleo poi è solido o liquido e ci rinvia semplicemente riflessa la luce solare. In conclusione, ciò che vediamo nelle comete, oltre alla luce del sole, è l'effetto dell'incandescenza e volatilizzazione prodotta dal calore solare sulle materie del nucleo. Per spiegare la formazione della coda, basta sapere che le comete presentano sempre al sole la medesima faccia; che da questa faccia scaldata si alzano i vapori gazosi di carbonio, idrogeno e azoto, trasportati poi in una specie di circolazione atmosferica verso le parti fredde dell'astro; e che in preda a questo movimento tangenziale esse si allontanano e si sperdono dietro alla cometa nello spazio. Quanto alle possibili collisioni della terra con una cometa, esse sono possibili, ma poco probabili: una probabilità favorevole contro 371 milioni di probabilità contrarie (Arago). Il danno di questi incontri sta più nelle perturbazioni termiche che nelle meccaniche: infatti se la terra venisse arrestata nel suo cammino, l'urto la scalderebbe al punto da ridurla in vapore. Più probabile è l'incontro della terra colla coda di una cometa, ma forse non ne riceveremmo alcun danno per la presenza protettrice della nostra atmosfera certo più densa della sostanza cosmica delle aureole cometarie. L'A. conclude il suo interessantissimo articolo, parlando dei rapporti intravvisti fra le comete ed i bolidi, ed emettendo l'ipotesi che i cosiddetti « vulcani » della luna sieno escavazioni prodotte dalla caduta di grossi bolidi e forse anche di comete, non impedita nè arrestata da alcun inviluppo atmosferico, la luna mancando di atmosfera.

NOTIZIE

* La Società filosofica di Berlino fondata nel 1843 dai discepoli di Hegel, avendo aperta una sottoscrizione per un monumento a questo filosofo, ha destinato l'avanzo delle spese all'istituzione di un concorso a premi. Il primo tema posto a concorso è uno *studio critico e storico sul metodo dialettico di Hegel:* i lavori in tedesco, inglese e francese debbono essere mandati prima del 31 dicembre 1883. Premio 450 marchi.

* Sono note ai nostri lettori le stupende indagini di Carlo Darwin sui movimenti delle piante. In una lettera pubblicata nella *Nature*, l'insigne naturalista riferisce che Fritz Müller, trovandosi nel Brasile, ha osservato che alcune piante graminacee di generi *Strephium* ed *Olyra*, ed alcune euforbiacee del genere *Phyllantus* presentano movimenti speciali in rapporto colle fasi della giornata (sonno delle piante) o in rapporto colla posizione del sole (paraeliotropismo)

* Nella caverna di Schipka, vicino a Stramberg nella Moravia, il Professore Mascke ha scoperto numerose ossa di *Ursus*, *Elephas*, *Rhinoceros*, *Leo* e *Hyaena*, quasi tutte carbonizzate, e poco più in là un frammento di mandibola umana unito ad ossa di *Mammouth*. La mandibola studiata dal Schaaffhausen ha mostrato importantissimi caratteri: essa è molto spessa, e larga: la superficie interna dell'osso è disposta obliquamente, come si trova in più alto grado nelle scimie antropomorfe, di modo che assomiglia assai al tipo della famosa mascella della Naulette: gli incisivi sono disposti a prognatismo dentario: manca la *spina mentalis interna*, che è surrogata da una cavità, carattere scimiesco per eccellenza: le prominenze d'inserzione dei muscoli *digastrici* sono fortissime, e si può concludere che l'apparecchio masticatorio doveva essere robustissimo, ferino: il canino ha una radice lunghissima. In complesso la mandibola umana dell'uomo quaternario di Schipka presenta un tipo altamente pitecoide, e viene anch'essa a confermare l'esistenza di razze primitive morfologicamente inferiori di gran lunga alle razze infime attuali.

* Presso Lützen di Sassonia si sono esumate recentemente 200 urne sepolcrali contenenti teschi ed ossa umane. Secondo Virchow, il tipo di questi cranii li farebbe assomigliare al famoso cranio di Neanderthal, sebbene ne siano alquanto diversi nella forma, cosicchè anche la scoperta di Lützen conferma la dottrina degli antichissimi Neandertaloidi cui il Quatrefages e l'Hamy hanno dato il nome di *razza di Canstadt*, e che sarebbero fin qui i primi abitatori dell'Europa conosciuti dalla scienza mercè le reliquie ossee. Nella necropoli di Lützen (caso raro) erano combinate assieme la cremazione e l'inumazione.

* Il Prof. Haeckel trovasi ora a Ceylan, ove conta passare tre mesi in esplorazioni scientifiche sull'isola.

* L'*Encyclopaedie der Naturwissenschaften* pubblicata dal Trewendt di Breslavia è alla sua 27ª parte: la 25ª contiene il settimo fascicolo del Dizionario di Zoologia, Antropologia ed Etnologia; la 26ª e 27ª sono l'undecimo e duodecimo fascicolo del Manuale di Matematica.

* Salutiamo l'apparire di un nuovo giornale edito dal Dott. Krebs a Stuttgart (Libreria Enke): *Humboldt*, *Monatschrift für die gesammten Naturwissenschaften.*

* Il recente processo subito dal Dott. Ferrier, l'illustre fisiologo, accusato d'avere fatto vivisezioni d'animali, ha prodotto in Inghilterra una utile agitazione in favore della scienza e contro il pietismo delle Società protettrici. Si spera che il Parlamento vorrà abrogare una legge, che reca tanto danno all'istruzione medica e scientifica inglese.

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore.*

Torino 1881 — Stamperia Reale di G. B. Paravia e Comp.

LE AZIENDE GOVERNATIVE LOCALI(*)

Questo titolo è necessario, perchè le classi di fatti di cui qui ci occuperemo riguardano un dominio più vasto di quelli compresi sotto il titolo di « Governi locali ».

Noi dobbiamo trattare di due specie di adattamenti per riguardo al controllo, dapprima unite, ma poi gradatamente divenute distinte. Tanto fra le popolazioni caratterizzate pel còmputo della parentela in linea femminile, quanto fra quelle nelle quali invece la proprietà ed il potere si ereditano nella linea maschile, il sistema regolamentare basato sulla consanguineità è esposto ad esser compreso e subordinato al sistema regolamentare che ha origine dalla supremazia militare. L'autorità stabilita sui trionfi di guerra non di rado viene in conflitto coll'autorità derivata dalla legge di successione, quando essa è divenuta in parte permanente ed ha prodotto il primo differenziarsi dell'autorità politica da quella della famiglia. Noi abbiamo altrove veduto che, dagli stadî primitivi in poi, il principio della forza e quello dell'eredità valgono a determinare la posizione sociale degli uomini; e dove, come accade in molti casi, è stato creato un capo guerriero, quando giunga l'occasione e malgrado l'esistenza di un capo di legittimità riconosciuta, si tende ad annullare il potere trasmesso per quello derivato dalla capacità. Fin da prima là esiste l'attitudine al sorgere di una specie di governo distinto

(*) « *Local Governing Agencies* ». — Questo articolo dell'illustre filosofo si collega con altri suoi studii apparsi sui giornali inglesi, il che spiega i richiami fattivi in qualche punto dall'Autore.

N. d. D.

dal governo di successione; e l'attitudine ha realmente effetto dove molti gruppi di famiglie, diventando uniti, compiono gesta militari. Lo sviluppo della famiglia in gente, della gente in sodalizio *(phratry)*, del sodalizio in tribù, implica la moltiplicazione di gruppi sempre più remoti in parentela, e sempre meno facilmente subordinati al capo del gruppo avente, almen di nome, la supremazia. E quando l'aggregazione in luoghi circoscritti apporta mistione di tribù, le quali, malgrado che siano dello stesso stipite, hanno perduto però la loro genealogia comune, diviene imminente il sorgere di qualche altra autorità diversa da quella dei gruppi di famiglia. Benchè tale autorità politica, traversando lo stadio elettivo, spesso diventi ereditaria alla stessa guisa che le autorità di famiglia, pure essa costituisce veramente una nuova specie di autorità.

Delle aziende governative locali a cui dànno origine le autorità di famiglia e le autorità politiche, quando i gruppi divengono composti e sempre più complicati, noi considereremo prima le politiche, come quelle che hanno la maggior diretta relazione colle aziende governative centrali.

Secondo la potenza relativa del conquistatore e dei conquistati, la guerra stabilisce varî gradi di subordinazione. Qui il pagamento del tributo ed il modo eventuale di prestare omaggio diminuiscono poco l'indipendenza politica; là invece l'indipendenza politica è del tutto o quasi perduta. Generalmente però il vincitore trova necessario rispettare le sostanziali autonomie delle società vinte, e si persuade che questa è la migliore politica. E perciò, prima che l'integrazione proceda molto innanzi, i governi locali non sono, d'ordinario, che quelli delle parti già esistenti prima che diventassero riunite in un tutto.

Trovansi ovunque degli esempî di subordinazione indecisa. A Taiti « l'influenza reale del re sopra i capi superiori e dispotici dei distretti non era nè potente nè permanente ». Sull'organismo politico nella vecchia Inghilterra, scrive il Kemble: « Tutto il governo esecutivo può essere considerato come una grande associazione aristocratica, di cui gli *aldermani* erano i conti che la costituivano, ed il re poco più che un presidente ». Similmente durante i primi tempi feudali, come, p. es., in Francia. « Sotto i primi Capeti trovasi appena qualche atto generale di legislazione... Ogni cosa era locale, e tutti i possessori di feudi

prima, e dopo tutti i grandi signori, possedevano anche il potere legislativo dentro i loro dominii ». Tale è la specie di relazione che abitualmente esiste nei periodi iniziali di quelle riunioni di gruppi, nelle quali un gruppo ha acquistato potere su tutti gli altri.

Nei casi in cui il fortunato invasore, estraneo all'unione, è potente abbastanza per soggiogarne completamente tutti i gruppi, avviene talora che sopravvivano le organizzazioni locali preesistenti. Ce ne porgono esempî gli antichi Stati dell'America. « Quando i re del Messico, Tezcuco e Tacuba, conquistavano una provincia, usavano di mantenere nella loro autorità tutti i capi naturali, i più elevati come gli inferiori ». Riguardo ad alcuni piccoli re della comunità Chibcha, che divennero soggetti ai Bogota, leggiamo che Zipa li sottomise, ma lasciò loro la giurisdizione ed il diritto di successione a cacico nelle loro famiglie. Anche gl'Inca vittoriosi lasciavano sussistere le autorità politiche e le amministrazioni delle molte piccole società da essi riunite. Questa è infatti la politica più conveniente. Osserva sir Enrico Maine che « certe istituzioni di un popolo primitivo, quali le loro corporazioni e comunità di villaggio, saranno sempre conservate da uno Stato sovrano che li governi, in vista delle facilitazioni che esse apportano all'amministrazione civile e fiscale »; ma può dirsi il medesimo di costituzioni più ampie, giacchè è così grande la difficoltà di sostituire prontamente una organizzazione del tutto nuova alla vecchia organizzazione locale, che per necessità quest'ultima è in gran parte conservata.

Le autonomie dei governi locali, che vengono qualche volta, sebben di rado, del tutto interrotte ed in altri casi sono solo parzialmente soppresse, si manifestano in varî modi. L'indipendenza originaria dei gruppi continua a mostrarsi per il diritto di guerreggiarsi privatamente fra loro. Essi conservano anche i loro dèi locali, le loro organizzazioni ecclesiastiche e le loro feste religiose. In tempo di guerra generale i contingenti, che fornisce ciascun di essi, rimangono separati. Del che ci presentano esempî i nomi Egiziani, le città Greche e le signorie feudali.

La scomparsa graduale delle autonomie locali è l'ordinaria manifestazione della lotta fra i governi parziali, che tentano di conservare i loro poteri, ed il governo centrale, che si sforza al contrario di diminuirli.

Quanto più si consolidano le forze del capo politico supremo, specialmente in seguito a guerre fortunate, tanto più egli aumenta le sue restrizioni sopra i capi politici minori; prima per far cessare le guerre private fra loro, poi per intromettersi come arbitro, infine per acquistare una giurisdizione riconosciuta. Là dove i piccoli re locali sono stati impoveriti per le loro lotte reciproche, o per inani tentativi di riacquistare l'indipendenza, o per perdite sofferte nel partecipare alle guerre esterne; — là anche dove i seguaci del reggitore centrale si sono sviluppati in un nuovo ordine di nobili mediante doni di terre conquistate o usurpate in ricompensa dei loro servigi, ivi è sempre preparata la via al centralizzarsi delle azioni amministrative. Così in Francia, quando il monarca divenne dominante, i signori furono a grado a grado privati dell'autorità legislativa. La conferma reale diventò un requisito necessario per render validi gli atti signorili, e la Corona acquistò il diritto esclusivo di concedere privilegi, di accordare la nobiltà, di coniare moneta. E, declinando sempre più il potere dei primitivi reggitori locali, vennero i deputati del re a sorvegliarli, e furono nominati i governatori provinciali, tenenti l'ufficio secondo il beneplacito reale. Nei periodi successivi apparvero le amministrazioni degl'intendenti e dei loro subdelegati, che operavano quali agenti della Corona; e dovunque rimanevano piccoli poteri locali, essi venivano esercitati sotto la soprintendenza centrale. La storia Inglese ci offre nei varî suoi stadi esempî simili. Quando Mercia fu costituita dai piccoli regni, i re locali diventarono *aldermani;* ed un simile mutamento avvenne dopo su una più larga scala. « Dal tempo di Egberto in poi si ha una distinzione decisa fra il re e l'aldermano: il re è un sovrano, l'aldermano è solo un magistrato ». Notando appunto che sotto Cnut gli aldermani divennero dei subordinati per la istituzione dei conti, e che sotto Guglielmo I gli aldermani furono di nuovo ristabiliti, noi osserviamo che quando le guerre delle Rose li ebbero indeboliti, i nobili ereditarî videro i loro poteri locali annullati da quelli dei signori delegati del potere centrale (*lords-lieutenant*). Col progredire dell'integrazione politica mercè le varie guerre, non solo le aziende governative provinciali di carattere personale diventeranno in tal modo subordinate; ma ciò succederà pure di quelle di carattere popolare. L'antico sceriffo inglese (*scirgerèfa*) che presiedeva allo *Sciregemot*, fu dapprima elettivo, ma in seguito venne nominato dal re. Sotto

un regime posteriore vi fu un mutamento analogo: « Edoardo II abolì il diritto popolare di elezione » all'ufficio di sceriffo. E così « dal principio del regno di Edoardo III la nomina dei conservatori » della pace, che dapprima erano elettivi « fu attribuita alla Corona », « ed il loro titolo fu mutato in quello di " conservatori della giustizia " ».

Questi fatti sono sufficienti a dimostrarci che o più rapidamente, là dove un gruppo di piccole società è soggiogato da un invasore, o più lentamente, là dove una di esse acquista sulle altre una supremazia stabile, sempre i reggitori locali perdono i loro poteri direttivi e divengono semplici agenti esecutivi; liberandosi di ogni diritto, essi si considerano come i servi dei nuovi agenti locali. Nel progredire dell'integrazione politica, i centri governativi originarî delle parti costitutive diventano relativamente automatici nelle loro funzioni.

Un altro fatto da notare è questo, che abitualmente esiste una affinità di struttura fra il governo generale ed i governi locali. Parecchie cause cospirano a produrre codesta affinità.

Dove uno dei gruppi ha acquistato potere su tutti gli altri, sia direttamente per le vittorie del suo capo sopra di essi, sia indirettamente per aver con fortuna capitanata la confederazione in una guerra, l'affinità ora indicata è tutt'affatto naturale; perchè, in tali condizioni, il governo generale è solamente lo sviluppo di quello che esisteva prima in uno dei gruppi locali. Se ne ha un noto esempio, fornitoci dai tempi della vecchia Inghilterra, nella somiglianza fra lo *hundred-moot* (una piccola assemblea governativa locale), lo *shire-moot* (costituito in modo analogo, ma con uffici militari, giudiziali e fiscali di natura più estesa, e diretto da un capo originariamente elettivo), e il nazionale *witanagémot* (che conteneva in origine gli stessi elementi, benchè in proporzioni differenti, era diretto da un re, anch'esso prima elettivo, e che compieva uguali funzioni sopra una più larga scala). La somiglianza ricorre pure in un'altra fase. Sir Enrico Maine dice: « È stato detto spesso che una monarchia feudale era una copia esatta di una signoria feudale; ma la ragione di tale corrispondenza ci appare oggi chiara soltanto perchè l'una e l'altra erano in origine corpi di uomini consanguinei stabiliti sulle terre e sottoposti alla stessa trasformazione d'idee pel fatto stesso della loro originaria istituzione ».

Il Maury dice della Francia, nel suo primitivo periodo feudale, che « la corte di ogni gran feudatario era l'imagine, necessariamente un po' ridotta, di quella del re »; ed i fatti che adduce mostrano in modo curioso che sì localmente, come generalmente, vi esisteva una serie di servi disposti come ufficiali ministeriali. Prove analoghe ci vengono fornite da altre parti del mondo, dal Giappone, da molti Stati africani, da parecchie isole della Polinesia, dall'antico Messico, dall' India medievale, ecc., dove esistono o sono esistite forme di società essenzialmente simili a quelle del sistema feudale.

Vediamo ancora lo stesso fatto verificarsi, quando l'autonomia locale è stata in massima parte o totalmente distrutta, come nel caso di una razza potente di invasori che portano con sè un altro tipo di organizzazione; perchè gli invasori tendono a modificare le istituzioni localmente, come le modificano generalmente. Fin dai tempi primitivi i regni orientali ce l' hanno dimostrato, come, per esempio, coi reggitori provinciali, o sàtrapi, dei Persiani. « Mentre costoro tenevano l'ufficio, erano dispotici; rappresentavano il Gran Re, e si rivestivano di una parte della sua maestà... Essi esercitavano il potere di vita e di morte ». E questa unione del capo dispotico centrale col sotto-despota locale sopravvive tutt' ora; come è confermato dall' osservazione di Rawlinson, che questi antichi sàtrapi avevano « quella piena e completa autorità che è posseduta dai pascià Turchi e dai moderni chan o bey Persiani; un' autorità cioè praticamente senza controllo ». Altre società antiche, sebbene di tipo affatto diverso, hanno spiegato pure questa tendenza di assimilare la struttura delle parti incorporate a quella del tutto che le assorbiva. La storia greca ci mostra che Sparta oligarchica aveva cura di propagare l' oligarchia come forma di governo nei territorii dipendenti, mentre la democratica Atene propagava la forma democratica. E similmente, dove i Romani conquistavano e colonizzavano, li seguiva il sistema municipale romano.

Quest' ultimo esempio ci fa pensare che, quando muta il carattere del governo generale, muta ancora quello del governo locale. Nell' impero Romano, il progresso verso una forma più centralizzata di governo, col consecutivo militarismo permanente, si diffuse dal centro alla periferia. « Sotto la Repubblica ogni città aveva, come Roma, un' assemblea popolare, che era sovrana nel far leggi e nel creare magistrati »; ma col mutamento verso

il regime oligarchico e personale in Roma, decrebbe anche nelle province il potere popolare: « l'organizzazione municipale da democratica diventò aristocratica ». In Francia, quando il potere monarchico si avvicinò all'assolutismo, si produssero analoghi mutamenti, ma in altro modo. Il governo usurpò gli ufficî municipali « erigendoli in ufficî ereditarî, e... vendendoli al miglior offerente... Un sindaco permanente e degli assessori furono imposti a tutti i municipî del regno, che cessarono di essere elettivi »; ed allora questi magistrati cominciarono ad assumere un'apparenza regia, parlarono della santità del loro magistero, della venerazione del popolo, ecc. La storia inglese mostra simultanei movimenti, ora verso forme più libere, ed ora verso forme meno libere di governo, sì localmente che generalmente. Quando, sotto il re Giovanni, il governo centrale diventò liberale, le città acquistarono il potere di eleggere i loro magistrati: ma quando al contrario, nella Restaurazione, il potere monarchico aumentò, si formarono anche municipalità sopra un modello più oligarchico. Dopo di che vennero i noti casi di concessioni liberali da parte del governo centrale, e le forme di governi locali che durano ancora ai nostri tempi.

Da queste aziende governative locali, che hanno acquistato un carattere politico, volgiamoci ora a quelle che hanno conservato il carattere primitivo di « famiglia ». Benchè coll'accrescersi dei gruppi il loro organismo politico ed il loro governo divengano separati dall'organismo e dal governo della famiglia, e predominanti su di essi, sia localmente che generalmente, pure l'organizzazione ed il governo di famiglia non spariscono, ma ora ritengono la loro natura originale, ora dànno origine ad altre organizzazioni locali di carattere governativo. Notiamo avanti tutto come largamente estesa sia la presenza del gruppo famigliare (*family-cluster*), considerato come un componente della società politica.

Fra i Beduini non inciviliti esso esiste separatamente: « ogni grande famiglia colla sua parentela costituisce per sè stessa una piccola tribù ». Ma, dice Palgrave, « benchè il clan e la famiglia formino la base e sieno l'ultima espressione della società Araba incivilita, essi non la comprendono tutta, come avviene presso i Beduini ». Cioè l'unione politica ha lasciato sussistere l'organizzazione di famiglia, ma le ha aggiunto qualche cosa.

Ed è stato così nelle società Semitiche dei tempi primitivi, ad esempio fra gli Ebrei, come anche presso gli Ariani.

« La tribù irlandese (*Sept*) è un corpo di consanguinei, il di cui progenitore non vive più da lungo tempo, ma che discendono in realtà da lui . . . Un' associazione di questa sorta è ben nota mercè le leggi Indiane nella cosidetta " Famiglia indivisa di congiunti ,, (*Joint Undivided Family*). La famiglia così formata per la continuata riunione di parecchie generazioni, è identica, in pratica, al gruppo molto conosciuto dagli studiosi dell'antica legge Romana — la parentela di agnazione ».

Non solo dove è stata stabilita la figliazione per linea maschile, ma ancora dove continua il sistema genealogico per la linea femminile, si è osservato questo sviluppo della famiglia in gente, sodalizio (*phratry*) e tribù. Ciò avvenne presso quegli antichi popoli Americani, ad esempio nel Yucatan, presso i quali in ciascuna città erano conservate le divisioni in tribù; e ciò continua ancora, secondo il Morgan e il magg. Powell, fra le tribù americane degli Irochesi e dei Wyandotti.

Dopo la sua costituzione in aggregato politico, come prima sua fase integrale, il gruppo di famiglia svolge un governo *quasi*-politico in natura. Secondo il tipo della razza ed il sistema di figliazione in uso, questo governo domestico può essere, come fra gli antichi Semiti ed Ariani, un dispotismo patriarcale senza limiti; o, come presso gli Indù al presente, un governo personale sorto per la scelta di un capo in seno alla famiglia dominante del gruppo (scelta che d'ordinario cade sul più anziano); oppure, come nelle surricordate tribù Americane, il governo di un consiglio elettivo, il quale a sua volta elegge nel suo seno un capo. In altre parole, la triplice struttura che tende a sorgere in ogni assemblea o agglomerazione di uomini, si può tracciare tanto in un gruppo composto di famiglia, quanto in un gruppo politico; essendo soltanto in vario modo sviluppati i loro componenti secondo la natura del popolo e secondo le circostanze.

Il governo di ciascun aggregato di consanguinei ripete, su piccola scala, funzioni uguali a quelle del governo dell'aggregato politico. Come la società intera si vendica sulle altre società consimili per ingiurie fatte ai suoi membri, così il gruppo di famiglia si rivendica sopra i gruppi analoghi inclusi nella stessa società. Il fatto è troppo conosciuto per aver bisogno di esempî; ma può dimostrarsi che anche in Europa, là dove sopravvive

l'organizzazione di famiglia, la vendetta domestica persiste sempre. « L'Albanese vi dirà freddamente: — *Akeni-Dgiak? Avete sangue da vendicare nella vostra famiglia?* » e quindi, chiedendovi il nome della vostra tribù, metterà la mano sulla pistola. Con questo obbligo di vendicarsi, si ha ordinariamente una responsabilità reciproca. La famiglia in tutti i suoi rami è esposta come un tutto, ed in ciascuna parte, per le ingiurie fatte dai suoi membri ai componenti di altre famiglie, appunto come l'intera società è responsabile di fronte alle altre società. Questa responsabilità non vale solo per la vita dei membri, ma anche pei danni alla proprietà e per i diritti pecuniarî. « Nei distretti Albanesi liberi, i debiti sono contratti a termine. In caso di non pagamento, si ricorre ai capi della tribù del debitore, e se questi si rifiutano di far giustizia, si arresta il primo che capita appartenente a quella tribù; e lo si maltratta gravemente fino a che egli non se la intenda col vero debitore, o che paghi invece egli stesso i debiti, salvo per lui il diritto di agire davanti gli anziani della sua tribù, o perseguire colle armi colui che gli è stato causa del danno ». Nelle leggi dell'antica Inghilterra si legge: « se alcuno è imprigionato per furto, sortilegio, ecc., i suoi parenti devono pagare l'ammenda... ed essere garanti per la sua buona condotta dopo la sua liberazione ».

Mentre, entro all'aggregato politico, ciascun gruppo composto di famiglie si mantiene così per rispetto agli altri gruppi omogenei in relazioni quasi politiche, il suo governo esercita una sorveglianza interna. Presso le genti così costituite, per esempio i popoli Americani sopra nominati, l'amministrazione degli affari ha luogo nelle loro adunanze. Presso i popoli storici le divisioni gentilizie erano dirette ciascuna dai loro patriarchi; come lo sono ancora quelle degli Indù dagli anziani eletti. Ed allora, oltre all'organizzazione giudiziale nell'assemblea dei consanguinei, esiste ancora l'organizzazione religiosa, derivata dal culto di un comune antenato, cui si sono sostituite cerimonie periodiche fatte in unione.

Così è evidente che, mentre il collegarsi dei gruppi per la guerra porta, per effetto concomitante, lo sviluppo di una organizzazione politica che dominerà sopra quella delle comunità di parenti, queste ultime però sopravvivono lungamente, e in parte conservano le loro autonomie e le loro costituzioni.

Il progresso sociale, però, trasforma in varie guise codeste comunità di consanguinei, differenziandole in gruppi che gradatamente perdono il loro carattere di famiglia. Una delle cause è il mutamento dalla vita nomade alla vita sedentaria, col conseguente stabilirsi di relazioni ben definite sul terreno occupato e con la risultante moltiplicazione e mistione degli individui.

A mostrare che questo processo e le sue conseguenze sono generali, io posso citare i calpulli degli antichi Messicani; i quali « significavano un distretto abitato da una famiglia.... di origine antica »; i di cui membri possedevano beni che « non appartenevano ai singoli abitanti, ma ai calpulli ». I calpulli avevano capi scelti fuori della tribù; essi « si riunivano per occuparsi degl' interessi comuni, e regolare la spartizione delle terre e tutto ciò che riguardava le feste ». E per citare un altro esempio di luogo, tempo e razza diverse, ricorderò il mir Russo ancora esistente, o villaggio-comune; che è costituito dai discendenti dello stesso gruppo di famiglia di nomadi che divennero sedentarii. Esso è « una corporazione giudiziale . . . proprietaria del suolo, del quale però i membri hanno individualmente il solo usufrutto o godimento temporaneo ». Il mir è governato « dai capi delle famiglie, riuniti in assemblea, sotto la presidenza dello *starosta* o sindaco, che essi stessi hanno eletto. » E cercando altri esempî simili, possiamo ricordare più specialmente la marca Teutonica, che era « formata dall' originario costituirsi di una famiglia o parentela », quando, come è detto da Cesare per rispetto agli Svevi, la terra era divisa fra « *gentes et cognationes hominum* ». Secondo poi le parole di Kemble, le marche erano « grandi unioni di famiglie, che comprendevano case aventi grado vario di ricchezza, di titolo, di autorità; alcune direttamente discendenti da antenati comuni, o dall'eroe di una particolare tribù; altre più largamente connesse . . . V'erano degli ammessi nella comunità per matrimonio, o per adozione, o per emancipazione, ma tutte le famiglie riconoscevano però una medesima fratellanza, una parentela o *sibsceaft;* tutte insieme costituivano una unità per rispetto alle altre comunità consimili; tutte erano governate dagli stessi giudici, e guidate dagli stessi capitani; tutte infine partecipavano agli stessi riti religiosi; e si conoscevano fra loro ed erano conosciute dai loro vicini sotto un nome generale ».

A ciò si aggiunga che, in comune coi gruppi di famiglia, quali furono già descritti, l'insieme dei consanguinei costituenti

la marca teutonica aveva, come i grandi e i piccoli gruppi, l'obbligo di difendere e vendicare i suoi membri, ed anche la responsabilità per le loro azioni.

Ed ora siamo preparati ad indagare le varie influenze che cospirano a mutare i gruppi di parentaggio in gruppi politici, sì localmente che generalmente. In primo luogo, vi è quell'ammissione di stranieri nella famiglia, gente, o tribù, che noi abbiamo già riconosciuta come processo normale, dalla vita selvaggia in poi. Il Livingstone, notando dei Bakwaini che « il governo è patriarcale », descrive ciascun capo come avente la sua capanna circondata dalle capanne delle sue mogli, dei parenti, e dipendenti, tutti assieme formanti un *kotla*: « un povero si unisce al kotla di un ricco ed è considerato qual parente del medesimo ». Qui avviene senza regole, ciò che è fatto con formalità nella famiglia Romana e nella marca Teutonica. In proporzione che gli estranei adottati crescono, e che il gruppo diventa meno omogeneo per l'incorporazione di dipendenti emancipati, i legami fra i membri si rallentano sempre più e se ne altera il carattere. — In secondo luogo, quando, per concentrazione e moltiplicazione, differenti gruppi di parentele, posti l'uno appresso dell'altro, divengono fra loro confusi, e cessa la diretta connessione fra località e consanguineità, anche il vincolo della famiglia o della gente diviene più debole. Ed allora eventualmente nasce, per iscopo militare e fiscale, il bisogno di un aggruppamento basato sulla località invece che sulla parentela. Un antico esempio ci viene fornito dalla rivoluzione di Cleistene nell'Attica, il quale divise il territorio in *demi*, sostituendo, per utilità pubblica, la divisione topografica a quella per tribù; gli abitanti di ciascuna divisione ebbero poteri amministrativi locali e pubbliche responsabilità.

Siamo qui portati alla dibattuta questione sull'origine delle decurie e delle centurie *(tythings and hundreds)*. È stato dimostrato che gli antichi Peruviani avevano divisioni civili e militari in diecine ed in centinaia, coi loro ufficiali rispettivi. In China, dove è stato spinto all'estremo il principio di rendere i gruppi responsabili pei loro membri, le divisioni di clan non sono riconosciute dal governo, ma solo le decurie e le centurie. È evidente la conclusione che queste ultime furono i risultati dell'organizzazione politica distinta da quella della famiglia. Anche in

alcune parti del Giappone « esiste una specie di sistema subordinato di guardie, e capi di dieci e di cento, negli *Otonos* delle città e dei villaggi, separatamente e collettivamente responsabili per la buona condotta di ciascun abitante ». In Roma, i gruppi di decurioni e di centurioni, civili e militari, divennero i surrogati politici delle genti. Sotto la legge Franca, « il *tything-man* è il *decanus*, l'*hundred-man* il *centenarius* »; e qualunque possa essere stato il loro nome indigeno, sembra che le divisioni in diecine e centinaia abbiano avuto, da quel che stabilisce Tacito, un'origine indipendente fra le razze germaniche.

Ed ora, ricordando che queste centurie e decurie, formate nelle marche o in altre grandi divisioni, corrispondevano ancora in grado notevole ai gruppi basati sulla parentela (poichè i capi delle famiglie, di cui esse erano costituite come gruppi locali, erano ordinariamente in più stretta parentela fra loro che non i capi delle famiglie raggruppate alla stessa guisa in altre parti della marca); noi veniamo a concludere che in essi sopravvivevano, oppure s'erano sviluppati nuovamente, l'organizzazione, i diritti e gli obblighi della famiglia. Io non solo voglio dire che presso i loro consigli di cento e dieci ecc., esse avessero la loro amministrazione interna; ma penso principalmente che esse divennero gruppi aventi verso altri gruppi consimili gli stessi diritti e doveri in comune, che avevano prima i gruppi di famiglia. La responsabilità pei loro membri, prima spettante in modo esclusivo al gruppo basato sulla parentela senza riguardo alla località, fu poi in larga misura trasportata a tutto il gruppo locale, sebben formato solo parzialmente di consanguinei. A rendere più facile questo trasferimento di responsabilità giovò il fatto che le genti e le tribù si estesero e si mescolarono assieme. Mentre la comunità di famiglia era piccola e strettamente unita, un'offesa commessa da uno dei suoi membri contro un'altra simile comunità era per il solito imputata ad essa interamente, se non al membro offensore; e come un tutto la famiglia doveva subirne le conseguenze. Ma quando la comunità di famiglia, moltiplicandosi, cominciò ad occupare un'area più estesa e si mescolò con altre comunità consimili, il trasgressore, sebben facile a rinvenirsi in qualche località dell'area occupata dalla sua comunità, spesso non potea riconoscersi spettante all'uno piuttosto che all'altro parentaggio: e le conseguenze del suo atto, se non potevano essere subite dalla sua famiglia, che non era conosciuta, venivano invece riversate sugli abitanti della intera

località, i quali invece erano noti. Donde la genesi di un sistema di sicurezza, che è tanto antico quanto diffuso. Eccone esempî:

« Questa è la mia volontà, che ogni uomo sia sicuro, e nelle « città e fuori delle città ». (Eádg. II. supp. § 3).

« E vogliamo che ogni uomo libero, il quale desideri di aver « titolo al *lád* o *wer*, sia ammesso in una centuria e decuria, « nel caso che alcuno lo uccidesse dopo che egli abbia raggiunta « l'età di 12 anni; e non si permette in altra guisa di aver titolo « a qualche diritto di libertà, di tratti di un capo-famiglia o di un « seguace ». (Cnut II, § XX).

« .... In tutte le città del regno, tutti gli uomini sono « obbligati ad essere garanti per decurie, così che se uno dei « dieci commetta offese, gli altri nove possano sopportare l'am- « menda ». (Edw. Conf., XX).

Parlando in generale di questo sistema di mutua garanzia, quale continua fra i Russi, e qual fu presso i Franchi, il Koutorga scrive ciò che segue: « Ogni membro della società doveva entrare in una decanìa, la quale aveva per sua missione la difesa e la garanzia di tutti in generale e di ciascuno in particolare; cioè la decanìa doveva vendicare il cittadino che le apparteneva ed esigere l'ammenda *(wehrgeld)* se egli era ucciso; ma nel tempo stesso essa si rendeva garante per tutti i suoi membri ».

In breve, questa forma di azienda governativa locale, sviluppandosi dalla primitiva forma di famiglia, e parzialmente sostituendola, era un concomitante naturale della moltiplicazione e della mistione delle tribù consecutive alla vita sedentaria.

Rimane ora che ci occupiamo di una specie di azienda locale governativa analoga alla precedente, ma che pure mostrando di essere stata un tempo identica con essa, se ne diversificò poi eventualmente.

Il Kemble conchiude che la parola *gegyldan* significa « coloro che mutualmente pagano l'uno per l'altro... gli associati della decuria e della centuria »; e che queste due fossero originariamente connesse, viene dimostrato dal fatto che verso il decimo secolo i cittadini di Londra erano uniti in compagnie *(frithgylds)* « o associazioni per conservare la pace, ciascuna consistendo di dieci uomini; mentre dieci di tali compagnie *(gylds)* formavano una centuria ». Il prof. Stubbs scrive in proposito: « La responsabilità collettiva per citare un offensore, la quale

dapprima spettava al *maegth* o parentaggio dell'accusato, fu gradatamente sviluppata sotto forma di associazione volontaria della corporazione; e la corporazione si sovrappose alla responsabilità locale della decuria ».

Qui dobbiamo ricercare se non esistano fondamenti per concludere che questo trasferimento della responsabilità avvenne in principio per lo sviluppo del gruppo della famiglia in corporazione, e come conseguenza della perdita graduale dei legami di consanguineità in seguito alla incorporazione di membri estranei. Che non possiamo trovarne le prove nei ricordi scritti, è probabilmente dovuto a ciò che i primitivi stadî del mutamento avvennero prima che le tradizioni divenissero comuni: ma abbiamo ragione per ammetterlo però in questi stadî primitivi, se teniamo conto dei fatti fornitici dalle società estinte e dalle società meno avanzate delle Europee.

Il Prescott, intorno alle professioni fra i Peruviani, osserva che nel Perù « esse, come ogni altro mestiere od ufficio, sempre si ereditavano di padre in figlio »: e il Clavigero dice dei Messicani, che « essi perpetuavano le arti nelle famiglie per vantaggio dello Stato ». La ragione che il Gomara assegna al fatto che « il povero istruiva sempre i suoi figli nel proprio mestiere, perchè ciò poteva farsi senza spesa », è una ragione di troppo generale applicazione. Le ricerche di Heeren sugli usi dell'antico Egitto lo hanno indotto ad accettare ciò che avevano stabilito gli storici primitivi, che « il figlio era obbligato a seguire il mestiere del padre, e quello solo ». Egli cita anche un papiro, che si riferisce ad una istituzione naturalmente connessa con questo uso: « la corporazione o compagnia dei conciapelli ». Anche dei Greci l'Hermann dice che varie arti e professioni erano « peculiari a certe famiglie, i cui diritti al loro esclusivo esercizio generalmente rimontavano ad un' origine favolosa. Troviamo ancora per molte generazioni successive designati con lo stesso termine; " lo scolaro ,, e " il figlio ,,. E strettamente connessi coll'esclusivismo e col monopolio di molte professioni, è il poco rispetto in cui esse erano tenute talvolta dal resto della popolazione: ciò che gli stessi autori greci paragonavano coi pregiudizî di casta predominanti presso altre nazioni ».

La China, nel suo stato presente, ce ne fornisce una chiara prova: « Le associazioni popolari nelle città e borghi sono principalmente basate sulla comunanza degli interessi, risultando o da

una somiglianza di occupazione, se le persone che sono a capo della stessa professione si costituiscono in corporazioni; o da regolamenti municipali, che richiedono dai capifamiglia viventi nella stessa strada di unirsi per mantenere l'ordine, e per conservare la pace nella loro divisione. Ogni corporazione ha un' aula per le assemblee, dove i membri si radunano per festeggiare il loro santo patrono ».

Uno stato analogo di cose esisteva una volta anche nel Giappone, come ho saputo dal Ministro giapponese. I figli abitualmente seguivano le professioni dei loro genitori, cosicchè nel corso delle generazioni ne risultarono gruppi di parenti aventi lo stesso mestiere; i quali gruppi svilupparono poi regole d'accomodamento fra di loro. Io non trovo nessuna prova che nel Giappone, come d'ordinario in Oriente, i gruppi di lavoratori di una data specie esistenti in una medesima via siano derivati dal primitivo raggrupparsi di parenti occupati nello stesso mestiere; ma, poichè fino dai primi tempi diventò necessaria la mutua protezione tra i membri di un parentaggio che esercitava un dato mestiere, e così di tutti gli altri parentaggi, il fatto sembra veramente probabile. Un'altra prova di uguale valore si può avere dai fenomeni un po' oscuri delle caste nell'India.

In un articolo importante del Jogendra Chandra Ghosh, pubblicato nel n. CXLII della *Calcutta Review,* la casta è riguardata come « uno sviluppo naturale delle comunità-villaggi Indiani ». Essa è « distinta, non solo per la autonomia di ciascuna corporazione », « ma per le relazioni mutue fra queste corporazioni autonome »; ed è così internamente organizzata « che il governo della casta non riconosce il giudizio o il verdetto di altra corte che non formi parte della medesima ». In risposta alle mie domande, lo scrittore di questo saggio mi ha dato un gran numero di informazioni particolari, dalle quali estraggo le seguenti: « Una famiglia indivisa (*joint family*) fra gli Indiani significa; 1) che tutti i membri si alimentano insieme; 2) che essi vivono nella stessa casa; 3) che tutti i maschi e le fanciulle nubili sono discendenti da un comune antenato; e 4) che i membri mettono insieme le loro rendite . . . Il carattere integrale della famiglia è distrutto quando il cibo e la borsa cessano di esser comuni: però i rami consanguinei così disuniti continuano a mantenere fra loro certe strette relazioni come *gnatis*, fino alla settima o quattordicesima generazione dal comune antenato. Oltre di questo limite essi dicono di appartenere puramente allo stesso *gotra* ».

Passando sopra ai particolari della costituzione di una casta, che risulta di molti di questi *gotra*, e sopra ai gruppi prodotti mercè i loro matrimonî reciproci praticati sotto le prescrizioni dell'esogamia per rispetto ai *gotra*, e dell'endogamia per rispetto alla casta; tralasciando anche le feste, i sacrifizî ed altre cose tenute in comune fra i membri della famiglia indivisa, quando i suoi gruppi si siano separati, io ritorno ai fatti di principale importanza. Benchè sotto il governo inglese, l'eredità della professione non sia in India molto rigorosa, pure è universalmente riconosciuto « il principio che ogni casta è obbligata a seguire una occupazione particolare e non altra... La divisione della terra, o la casa viene regolata colla legge di successione alla pari; e se nuovi rami della famiglia erigono nuove case, queste si trovano tutte raggruppate assieme, appena con un piccolo spazio frammezzo per passaggio... Ma se, come nei *bazars*, alcuni mettono casa a scopo commerciale, l'aggruppamento è governato o dalle relazioni di famiglia e di casta, o dagli affari comuni (che denotano già qualche parentela di casta) e dalla facilità di trovare avventori ». Nei quali fatti possiamo vedere ben chiaramente che, se non vi fosse alcuna delle complicazioni consecutive alla regola dei matrimoni reciproci, ne risulterebbero semplicemente dei gruppi uniti tanto in causa del mestiere, quanto anche per la prosapia, collegati insieme ed aventi il loro governo interiore.

Ommettendo la considerazione di fatti consimili presentatici da altre società, noi osserviamo ora come siano numerose le ragioni per concludere che la corporazione, conosciuta da noi come un'unione di lavoratori occupati nello stesso mestiere, era in origine un'unione di parenti. Nella primitiva famiglia aggregata esisteva il culto del comune antenato, e le feste periodiche pei sacrifizî erano occasione a che tutti i discendenti si riunissero in assemblea. Descrivendo l'origine delle corporazioni, il Thierry scrive: « Nell'antica Scandinavia, coloro che si riunivano in epoche solenni per sagrificare insieme, terminavano la cerimonia con una festa religiosa. Assisi intorno al fuoco ed alla caldaia del sagrifizio, bevevano in giro e vuotavano successivamente tre corni pieni di birra, uno per gli dêi, l'altro pei bravi del tempo antico, e la terza pei genitori e gli amici, di cui le tombe, segnate da monticelli erbosi, si vedevano qua e là sul piano; il che si chiamava " vuotare la coppa dell' amicizia ". Il nome di amicizia (*minne*) si dava ancora qualche volta alla riunione di quelli che

offrivano in comune il sagrifizio e ordinariamente questa riunione era detta *ghilde* ».

E il Brentano, dandoci la medesima notizia, soggiunge: « *Gild* significò dapprima il pasto del sagrifizio fatto per comune contribuzione; poi un banchetto sacro in generale; infine una società ». Qui troviamo un evidente parallelismo con i costumi della cosidetta famiglia indivisa (*joint-family*) degli Indù, composta di gruppi di parenti che hanno la stessa occupazione, e si riuniscono in occasione di feste, come primitivamente si riunivano per i sagrifizî agli antenati. Troviamo ancora parallelismo colle religiose usanze dei gruppi di parenti dediti tutti alla medesima professione, quali furono gli Asclepiadei fra i Greci; come pure con le feste collettive delle corporazioni dei Chinesi adoratori degli antenati, tenute in onore del loro santo patrono. Tutti questi fatti ci suggeriscono l'idea che essi abbiano avuto origine nei servigi religiosi e nelle feste così abituali alle primitive agglomerazioni della società umana.

E a stabilire brevemente altre analogie naturali, noi riscontriamo, nella primitiva famiglia composta, l'obbligo della vendetta di sangue pei parenti uccisi; e nelle primitive corporazioni (*gilds*), ad esempio nell' antico Sleswig, uguale obbligo di vendetta per rispetto ai membri del *gild*. Nella famiglia composta abbiamo la responsabilità generale per le trasgressioni dei suoi membri; ma anche i *gild* erano egualmente responsabili: i *wergylds* venendo meno in parte a queste responsabilità, gli uccisori se la cavavano poi col denaro. Nella famiglia composta abbiamo diritti di unione per la sussistenza provenienti dalla comunanza dei beni e del lavoro; e così pure nel *gild* il dovere di mantenere i membri incapaci. Entro la cerchia della famiglia si sorvegliava la condotta privata dei membri, sia per opera di un capo dispotico o di un consiglio, come avviene ora nei gruppi locali delle caste Indiane; e in simil modo le ordinanze dei *gilds* si estendevano persino a regolare la forma degli abiti personali. Infine, il governo di famiglia o di casta, come ancora lo mostra l'India, annovera fra le sue punizioni la scomunica; ed esisteva pure la proscrizione dal *gild* (1).

---

(1) Un amico che ha letto questo capitolo sulle bozze di stampa, mi mostra alcuni passi in Brentano, in cui questi trae da eguali confronti analoghe conclusioni. Riferendosi ai caratteri di certi *gilds* pienamente svilup-

Si può quindi concludere che la corporazione si è svolta dalla famiglia. Negli stadî primitivi, la continuazione di un mestiere, di un'arte, d'una professione fra i discendenti comuni è del tutto inevitabile. L'acquisto dell'abilità conveniente, mediante la pratica fondamentale, è facile; il costo dell'istruzione è minimo; si desidera ritenere in famiglia il « mestiere » o meglio il » mistero » : queste sono le ragioni per cui, essendo i gruppi delle famiglie fra loro in antagonismo, non può praticamente effettuarsi il vicendevole ammaestramento dei loro membri. Ma in seguito e sotto altre influenze, il carattere del *gild*, come riunione di parenti, viene indebolendosi. L'adozione che, come ripetutamente si è dimostrato, è praticata dai gruppi di tutte le specie, ha bisogno però di diventare generale per produrre questo mutamento sostanziale. E infatti abbiamo veduto che fra i Greci, « allievo » e « figlio » eran designati con lo stesso nome.

Attualmente nel Giappone, un apprendista, mantenendosi nella posizione di figlio per rispetto al maestro, lo chiama « padre »; mentre anche nelle nostre corporazioni di mestieri « l'apprendista divenne un membro della famiglia del maestro, che l'istruiva nel suo mestiere, e come un padre doveva aver cura sì della sua condotta morale, che del lavoro ». La casuale ammissione di un apprendista nel *gild*, quando era estraneo per sangue ai suoi membri, modificava a lungo andare la sua origine; e dove, per successive generazioni, il mestiere prosperava, e induceva i maestri a cercare al di fuori maggiori aiuti che i loro figli non potessero fornire, questo processo avrà lentamente prodotto un predominio dei membri estranei, ed una perdita totale del carattere di famiglia. Dopo di che sarà naturalmente avvenuto che, sorgendo nuovi istituti sociali e città, e riunendovisi immigranti che seguivano lo stesso mestiere, ma non erano dello stesso sangue, si procedesse alla deliberata formazione di *gilds*, secondo il modello di quelli esistenti nei siti antichi : ciò che loro dava l'apparenza di un'origine artificiale. Appunto come avviene oggidì

---

pati, egli dice: « Se uniamo questi fatti con ciò che gli storici riferiscono intorno alla famiglia in quei tempi, possiamo ancora riconoscere in essi il germe da cui in tempi posteriori, e in un dato stadio di civiltà, si è sviluppato necessariamente il *gild* . . . . La famiglia appare come il modello ed il tipo originario, sopra il quale tutti i *gild* posteriori si vennero formando ».

nelle nostre colonie, nelle quali le istituzioni politiche hanno un'origine apparentemente artificiale, ma che però, essendo formate ad imitazione di quelle della madre patria, dove si erano lentamente svolte, si possono seguire sino alla loro origine naturale.

Chi dubita della indicata trasformazione, potrà rammentarsene una ben più rilevante, ma di specie affine. I *gilds* di Londra, di orefici, pescivendoli ed altri, erano, in origine, composti di uomini che esercitavano i mestieri designati dai loro nomi; ma in ciascuna di queste compagnie l'accettazione di persone di altro mestiere, o anche prive affatto di mestiere, è venuta a tale punto che pochissimi membri esercitano il mestiere che il nome della corporazione designa. Se dunque noi vediamo in causa del processo di adozione ora accennato essersi così cambiato il *gild*, che, mentre ritiene ancora la sua identità, ha perduto però il carattere distintivo basato sul mestiere; noi siamo autorizzati a conchiudere che anche più facilmente il primitivo processo di adozione, sia nella semplice famiglia, sia nella famiglia composta di individui che praticassero un dato mestiere, può per avventura aver mutato il *gild* da un gruppo di consanguinei in un gruppo formato principalmente di persone estranee le une alle altre.

Per quanto ne sia stato involuto ed oscuro il processo, l'evoluzione delle aziende governative locali è in tal modo pienamente comprensibile. Noi le dividiamo in due specie, che, partendo da una radice comune, sono divenute divergenti, come le piccole società si sono integrate in una grande.

Secondo gli stadî successivi di riunione, i capi politici delle parti prima separate passano dall'indipendenza alla dipendenza, e finiscono coll'essere agenti provinciali; — prima come capi parzialmente conquistati e paganti tributo; poi come capi totalmente conquistati e governanti solo in via subordinata; indi come governatori locali, che sono istituiti dal governo centrale ed ottengono il potere per concessione, diventando infine semplici officiali esecutivi.

Esiste ordinariamente analogia fra i caratteri dei sistemi governativi delle parti e quelli del sistema governativo del tutto (ammessa l'unità della razza), dipendente da ciò che ambidue sono in fin dei conti prodotti della stessa natura individuale. Con un dispotismo centrale, il governo locale è dispotico; con una forma più libera del governo superiore, anche la forma dei governi in-

feriori è più libera; ed un mutamento nell'uno è seguito bentosto da mutamenti analoghi nell'altro.

Mentre, colla composizioue delle piccole società in una più estesa, le aziende direttive politiche, che si sviluppano localmente e generalmente, divengono separate dalle aziende direttive di origine domestica, e finiscono col predominarle, queste ultime però non spariscono, ma, sopravvivendo nelle loro primitive forme, dànno inoltre origine a forme differenziate. La riunione del parentaggio continua lungamente ad avere una conveniente autonomia semipolitica, con governo interno ed obblighi e diritti esterni. E quando i gruppi di famiglia, perdendo in causa della loro mistione ogni confine ben determinato, lentamente smarriscono anche i loro caratteri come società indipendenti separate, traggono da essi origine dei gruppi che, in alcuni casi uniti principalmente dalla località, ed in altri dalla occupazione, ereditano quei caratteri, e stabiliscono aziende governative supplementari a quelle puramente politiche.

Si può aggiungere che queste aziende governative supplementarie, proprie del tipo militare della società, si dissolvono quando il tipo industriale comincia a predominare. Obbligate a difendere i loro membri, ed a rispondere per le loro trasgressioni, esercitando coercizione sopra ciascuno di essi, esse sono diventate necessarie per un *régime* di antagonismi cronici, e ne portano i caratteri; e collo sparire di questi, sparisce pure la loro *raison d'être*. S'aggiunga pure, che restringendo artificialmente, come fanno, le azioni di ciascun loro membro, e rendendolo anche responsabile di azioni che non sono sue, esse vengono ad urtare contro quella affermazione crescente dell'individualità che accompagna l'industrialismo nei suoi sviluppi progressivi.

Londra, 1° gennaio 1882.

ERBERTO SPENCER.

DOTTRINE E METODI

INTORNO

ALLA STORIA DELLE SCIENZE E DELLA FILOSOFIA

SOMMARIO. — I. Scienza e Filosofia. — Sistema filosofico in genere. — Possibilità d'una storia scientifica nelle dottrine metafisiche.

II. Critica de' vecchi metodi. — Metodo oggettivo. — Teoria de' filosofi teologizzanti. — Indifferenza del Positivismo in generale, e d'alcuni Positivisti in ispecie.

III. Dottrina degli Eclettici. — Metodo costruttivo degl'Idealisti.

IV. Tentativi per applicare il metodo naturale alla vita dell'uman genere e alla Sociologia (Turgot, Condorcet, Kant, Herder, Lotze, Buckle, Hellwald, ecc.). È egli possibile applicare all'evoluzione de' sistemi filosofici le due leggi darwiniane?

V. Tentativi di storie particolari nel campo delle scienze (Sprengel, Hecker, Puccinotti, Cuvier, De Blainville, Wewell, De Candolle, Carus, ecc.) — Tendenza degli storici filosofi moderni (Ritter, Zeller, Schwegler, Lange, Soury, Fouillée).

VI. Conclusione: necessità d'una teoria critico-psicologica nell'interpretare la storia de' sistemi filosofici.

« Conoscere le diverse concezioni filosofiche
« del mondo è della massima importanza per
« la scienza sociale ».

(SCHÄFFLE, *Struttura e vita del corpo sociale*, trad. ital. pag. 143).

I.

Quando su' primi del nostro secolo si riaccendeva l'antica lotta fra' vitalisti e gli organicisti; quando i *dinamisti* di Pavia e di Bologna con penna mordace s'accapigliavano co' *mistionisti* o specificisti di Firenze, un vecchio medico, dotto quanto arguto, lanciò nel folto de' combattenti tale una sentenza, che ai loschi di mente parve conciliazione, e non era che una protesta viva, radicale contro ogni spirito di sistematismo. « Considerate pure la vita, egli disse, come risultante o come principio: organi e vita fan tutt'uno; e se voi al letto del malato vorrete separare le due cose, non farete che ricette sbagliate! »

Lo stesso potremmo affermare noi quant'al rapporto che deve intercedere intimo fra le scienze e la filosofia. Pongasi questa davanti a quelle come principio generatore, secondo che sentenziano certi gran tiratori di formole che ormai rendono odor di mucido: ovvero la si ponga dopo qual finale resultamento o fioritura di esse, come oggi affermano con roseo ottimismo e disinvoltura mirabile certi valorosi raccoglitori di fatti sensibili e tangibili; niuno saprà dubitare come le scienze e la filosofia, nel processo istorico, ci si presentino insieme collegate sì fattamente, che le sorti dell'una corrano inseparabili dall'andamento delle altre, e tutte insieme siano a vicenda cagione ed effetto della civiltà e d'ogni rinnovamento pratico, letterario, artistico, religioso. Ond'è che quegli storici i quali non badano punto nè poco alla mutua ed essenziale compenetrazione delle due cose — compenetrazione tanto necessaria a rinsanguar le menti de' giovani e de' lettori, — non altro ci potranno ammannire che storie cervellotiche, precisamente come le ricette cui alludeva il vecchio medico avversario acerrimo d'ogni sistema.

Questa osservazione preliminare (il lettore se ne sarà accorto) giustifica il titolo messo in fronte al presente lavoro; e tutto quello che ci verrà detto su la speculazione filosofica desideriamo sia riferito al movimento delle scienze — soprattutto al movimento di quel gruppo di scienze comprese nelle duttilissime parole *biologia* e *sociologia;* e ciò col fine d'indirizzar una speculazione solida, rinnovatrice, massime nella mente de' giovani, senza pregiudicar null'affatto le grandi e più vitali questioni d'ordine metafisico.

Guardando agli sforzi e alle audacie del pensiero umano, e però alla turbinosa vicenda cui nella storia soggiacciono le diverse dottrine filosofiche, vien fatto chiedere: — Che cos'è mai un sistema filosofico? E la storia della filosofia ha ella, per avventura, un significato reale, e quindi una legge d'evoluzione che meriti il conto d'essere studiata?

Checchè ne dica l'antico e il moderno pirronista, e checchè pensino certi sconsigliati novatori che usurpano il titolo di filosofi positivi, un sistema filosofico, in sè medesimo considerato, non è in fine in fine che una veduta della mente, una teoria; ma una teoria la quale, informata di sintesi, trascende più o meno il conoscere comune, non altrimenti che lo spirito scien-

tifico — con buona pace del Feuerbach, del Comte e dello Spencer, — supera e trascende quel semplice buon senso col quale si governa e vive ogni uomo in grembo alla civil società.

Il culto mai non interrotto della filosofia — questa eterna religione della verità, — ci attesta come il nostro pensiero si travagli a risolvere que' due massimi problemi cui pongon radice tutti gli altri: il problema dell'essere, e quello del conoscere. Se non che è facile accorgersi come a risolvere il problema dell'essere, senza almeno provarsi a chiarire in qualche modo l'altro della conoscenza, sia vana impresa davvero, anzi assurda; giacchè un sistema filosofico non può riuscire che ad uno di questi pronunziati: ad affermare, cioè, la realtà, o l'impossibilità, ovvero la possibilità d'un conoscere metafisico — d'una conoscenza la quale, oltre che fenomenica ed empirica ed empiricamente oggettiva, sia anche numenica, assoluta; il che avanti tutto, com'è evidente, è in fondo in fondo una questione di psicologia.

Storicamente considerato, poi, un sistema non è che la medesima teoria, ma la teoria in azione, la teoria che cammina, e che prende maggior foga e ingagliardisce sempre più nel camminare. Poichè ogni dottrina, alla quale non manchi energia di vitalità, chiude in sè stessa una legge intima d'evoluzione, chiude in sè stessa un' idea organica direttrice che è un principio, anzi è il principio col quale poi si presume d'assegnar la ragione dell' universo, e che esplicandosi nel tempo e rivestendo forme più o men varie e molteplici, diventa scuola, diventa tradizione, diventa setta, e così assumendo valore di fatto istorico ci si presenta come una funzione sociale veramente detta.

Se tale è una dottrina o un sistema filosofico nel doppio giro del pensiero e della storia, ne séguita che a voler fare la storia della filosofia con proposito seriamente scientifico, bisognerà saper rintracciare le leggi che sopravvegliano al generarsi ed esplicarsi delle differenti teorie, ma senza dar nelle preoccupazioni teleologiche, e senza smarrirsi tra' nuvoli più o meno mistici della metafisica. E allora ognun vede come l'insieme di coteste leggi fecondate e vivificate al soffio d'una sintesi castigata, che muova innanzi tutto dalle più sicure norme psicologiche, diventi una teoria delle teorie: diventi, cioè, la *teoria scientifica de' fatti filosofici*, giacchè fatti per eccellenza sono i sistemi o le scuole diverse di filosofia che ci pone sott'occhio l'osservazione storica.

Tutto questo è facile a intendere e più facile a dire; ma è inesprimibilmente difficile quando abbiasi da recare ad effetto. Giacchè può intervenire che cotesta teorica da preporsi alla storia, anzichè una veduta metodica semplice, innocua ed universalmente accettabile (come debb'essere in tal caso), a un tratto si trasformi in dottrina sistematica ella stessa; e così ritrovarci nel pericolo ognora imminente d'interpretare il pensiero degli altri — specie de' lontani per lunga serie di secoli, — alla falsa luce d'una formula assai poco solida, o d'un principio che non è principio perchè affatto relativo.

Posizione davvero curiosa quella di chi voglia penetrar dentro nella storia del pensiero filosofico e intenderla nel suo pieno ed intimo significato! Un filosofo vivente, che è pure uno storico solennissimo, lo Zeller, lungi dal dissimulare a sè e ad altrui la grave difficoltà, dice anzi impossibile uscire affatto di questo circolo: « La storia della filosofia è il criterio della verità de' sistemi; e possedere un sistema filosofico è la condizione per intendere la storia » (1). E ha ragione. L'evoluzione istorica de' *fatti filosofici* non può essere intesa nè compresa nè tampoco pregiata e gustata, se non per mezzo d'un insieme di idee compitamente organizzate e annodate fra loro. Ma sarebbe egli possibile cotesto sistema d'idee senza essersi profondato con intelletto amoroso e veggente nella storia de' sistemi?

Come ognun vede, è proprio un cerchio di ferro; nè si sa come fare a schivarlo, o a romperlo. E di fatto nè anche lo stesso Zeller, con quelle sue braccia tedescamente nerborute, ha potuto romperlo — checchè egli stesso n'abbia detto ed altri ripetuto. Vediamo intanto come e da chi sia stato rimaneggiato e risaldato cotesto cerchio, e quali siano i tentativi fatti, se non a romperlo, a schivarne almeno gli effetti.

II.

Si dice comunemente che il metodo fa il filosofo. Tale affermazione può andar soggetta a mille controversie, massime ove si riferisca ad ingegni gagliardi per virtù speculativa, e superiori, perciò, ad ogni espediente e metodo ordinario: nel qual

(1) E. Zeller, *La Philosophie des Grecs considérée dans son développement historique*, trad. par E. Boutroux, Tom. I, pag. 22.

caso, meglio che il metodo, com'è naturale, è il sistema quello che fa il filosofo. Ma trattandosi degli storiografi della filosofia e delle scienze, e segnatamente della filosofia della storia, cotest'affermazione è una verità luminosa, non potendovi essere nè v' essendo storico della filosofia degno di questo nome, il quale ricercando e rifrustando la storia delle dottrine metafisiche, non interpreti queste col soccorso d'un metodo e però con l'aiuto d'una serie di criterî che sieno adatti a cotal fine. Quali sono i principali esempi metodici in tal ordine di studî?

Sbrighiamoci anzi tutto in poche parole de' tentativi che non meritano lunga nè seria discussione: e rifacciamoci dal così detto metodo oggettivo.

Nel trattare la storia della filosofia con tal metodo si riesce poco men che a nulla. È un metodo d'indole principalmente descrittiva e prammatica; poichè chi l'adopera non intende far altro che interpretare ed esporre una dottrina, o le dottrine di una data scuola, e lasciarne ogni giudizio ai lettori. Ora si capisce subito che a non giudicare in verun modo delle diverse teorie, si rischia di non intenderle; e non le intendendo, essere incapaci d'esporle convenevolmente, o, peggio che peggio, snaturarle addirittura. Guardate verbigrazia il Brucker, storico per tanti riguardi assai benemerito. Che cos'è in fondo la sua storia? Non è in fondo che una classificazione, anzi una classificazione morta, come altri l'ha chiamata; poichè i sistemi filosofici, nel suo libro, meglio che intrecciarsi e annodarsi fra loro per legge di intima e naturale evoluzione, si combaciano e stanno insieme a quel modo, solo perchè così gli ha disposti l'autore. Lo stesso Zeller che, sconfessato, come vedremo, l'idealismo logico del maestro, prese a scrivere la sua storia maggiore proponendosi d'adoperare il metodo oggettivo, riuscì poi a ben altro, come del resto era da aspettarsi da un tanto ingegno.

Tale metodo, adunque, è di natura onninamente empirica; e perciò, anzichè universale e razionalmente universale, non può esser che monografico, analitico, particolare, e, come tale, manchevole per più e differenti motivi.

Sarebbe tempo sprecato fermarci a parlare del metodo istorico di que' filosofi teologizzanti che, fiduciosi nella presunta certezza apodittica e storica d'una « rivelazione positiva », dichia-

rano frutto di cervelli morbosi tutti quant'i sistemi filosofici che oppugnino quello da essi architettato su le basi della tradizione religiosa. Tempo perso, non meno, parlare di quegli altri che, straziando un felicissimo concetto del Leibnitz, vannosi figurando d'aver rintracciato quella *perennis quaedam philosophia* alla quale accenna con desiderio il gran filosofo di Lipsia (1), e d'avere così una buona volta recato in amichevol consentimento la fede e la ragione, la scienza e la teologia.

Illusione, illusione ingenua cotesto accordo sempre agognato e non raggiunto mai! Non altrimenti che illusione quella « caratteristica universale », vagheggiata dallo stesso Leibnitz, per la quale troppo facilmente si verrebbe a confondere il contenuto particolare e trasmutabile de' sistemi, con quell'esigenza fondamentale della speculazione che, destandosi vie più acuta, si manifesta e rivive perennemente nella storia del pensiero filosofico.

Ma il metodo ortodosso e teologico è ben altro che illusione ingenua laddove, fra' criterî giudicativi della storia, si presuma introdurre il concetto del libero arbitrio con tutte le altre idee che inevitabilmente questo si trae dietro: l'errore, il male, il peccato e che so io. Allora si è nel più schietto e insieme nel più goffo de' dommatismi; e allora inevitabilmente ci si chiude ogni sentiero per interpretare i fatti filosofici con espedienti e norme naturali. Sicchè gioverà concludere, che una storia della filosofia e delle scienze costruita ai lumi di siffatti criterî, non solo è un brutto romanzo, ma è un cattivo romanzo: è opera odiosa, immorale; e quindi riman fuori del terreno scientifico. Lasciamola dunque tarlare ne' vecchi scaffali, e rimettiamci in via.

Fuori d'ogni scienza sarebbero anche coloro i quali — in odio all'*a priorismo* che offende l'indipendenza delle diverse scuole col sottoporne lo svolgimento alle necessità d'un principio superiore, — riescono all'esagerazione contraria, dando alle scuole filosofiche troppa indipendenza a scapito dell'unità storica. Ed è

(1) « En faisant remarquer cette trace de la vérité dans les anciens, ou, « pour parler plus généralement, dans les antérieurs, on tirerait l'or de la « boue, le diamant de la mine et la lumière des ténèbres; et ce serait « en effet *perennis quaedam philosophia*». (Ved. Leibnitz, *Nouveaux essais* etc., chap. Ier).

ragionevole. Come non accorgersi, che se oppugnare l'*a priorismo* metafisico è da ingegni fermi e severi, il voler poi respingere qual siasi *a priorismo*, anche d'ordine psicologico, è pedanteria propria di cervelli superficiali e pasciuti di vento? Verissimo: invocando un principio superiore, senza fallo si viene a frantendere più o meno e a trasfigurare e talora anche a scombuiare la storia. Ma non è forse altrettanto vero che, ripudiando ogni apparecchio e ogni soccorso anteriore all'osservazione istorica, si finisce irrimediabilmente a quella indifferenza volgare che non merita nè manco il titolo di scettica, essendo la morte del pensiero e per ciò stesso la morte della storia?

E appunto a questa glaciale indifferenza riuscì, nel più vivo della reazione, l'arcigna e fredda scuola de' positivisti francesi. Fu chi si piacque di raffrontar filosofi, scuole e sistemi a quei disgraziati guerrieri che, usciti da' denti di Cadmo, finiscono per uccidersi fra di loro. Fu chi con piglio ciarlatanesco non dubitò rappresentarci la storia della filosofia a mo' d'una « *collection d'anecdotes réunies en vue de tuer le temps des oisifs* » (1). E altri altro dissero, e ne scrissero di peggio. Ma giova notare che non tutti pervennero a tali esorbitanze iconoclaste. Di fatti non mancò chi, massime in questo, prese ad opporsi di buon'ora all'andazzo antifilosofico e antistorico; e perciò non è lecito metterlo a mazzo con la cieca moltitudine de' volgari inneggiatori al veccheggiante positivismo materialista. Tale infatti è Giorgio Lewes, il più simpatico fra' positivisti inglesi, o meglio, fra gl'inglesi Augusto-comtiani. Il quale, benchè pretenda far vedere come il concetto del filosofare non sia stato raggiunto salvo che due volte lungo la storia — vale a dire nel periodo fisico della filosofia antesocratica e ne' tempi moderni, — pur nulla meno ebbe chiaro e vivissimo il sentimento del progresso anche nel regno della speculazione filosofica, nè credè opera vana meditare e scrivere una storia della filosofia da Talete al Comte, attingendo inspirazione in certi criterî e in certe norme di critica, alle quali per gran parte anche noi facciamo plauso di gran cuore (2).

L'esempio del Lewes ci è arra sicura che la storia delle

---

(1) LEBLAIS, *Matérialisme et Spiritualisme, précédé d'une préface par M. E. Littré*, Paris, G. Baillière, 1864.

(2) LEWES, *History of Philosophy from Thales to Comte*, 4ª. ed., Londra, 1874.

dottrine filosofiche, lungi d'essere sterile ed infecondo pugilato in campo chiuso, e accozzamenti disorganici le teorie scientifiche accumulantisi col tempo, e « ridicola commedia » le indagini metafisiche (secondo che suona la frase degl'ignoranti), sia in quella vece uno spettacolo solenne; spettacolo grandioso e grandiosamente eroico nella vita dell'uman genere. Perchè insomma « *la storia della filosofia* — come ha detto l'Hegel (e qui ha sentenziato da par suo) — *è ciò che v' ha di più intimo nella storia del mondo* ».

E di tal fatto ebbe chiara coscienza e sentimento vigoroso, benchè a modo suo, anche il Comte, massime chi guardi a quella legge sovrana di cui volle celebrarsi felice scopritore, e che intitolò dalle *tre fasi naturali del pensiero.* Se non che, lasciando da un canto il valore storico e sociale di tale formola, a noi occorre notare come, atteso il rapporto che può e deve intercedere fra questa legge e l'evoluzione de' sistemi filosofici, ella pecchi per più e diversi conti.

Pecca da primo perchè il concetto d'una « *genesi per filiazione* » de' sistemi filosofici (la qual filiazione è germinalmente contenuta nella presunta legge universale del Comte), non risponde all'ordine de' fatti, come hanno dimostrato ormai parecchi autorevoli scrittori (1).

Pecca perchè in essa non trovan luogo le forme negative del filosofare; le quali, considerate storicamente e nel tutt'insieme dell'evoluzione del pensiero speculativo, hanno, agli occhi di tutti gli storici della filosofia, un valore positivo e reale.

Pecca, inoltre, perchè indagare e additare la norma onde si evolve la civiltà in universale, non è lo stesso che dimostrare compitamente e con tutta severità scientifica la legge che modera e guida la speculazione filosofica.

E pecca, da ultimo, perchè la metafisica, a quest'ora, avrebbe dovuto esser già fugata dal regno delle menti, come le tenebre alla comparsa del sole; eppure il fatto è lì a testimoniarci, con tutta la forza brutale de' fatti, com'ella, a più alti e severi spiriti informandosi, cominci a rivivere di vita rinnovatrice fin anco in mezzo a quella terra gelida ove l'empirismo, come altri ha detto, parrebbe una pianta indigena, in Inghilterra.

(1) Ved. a questo proposito più luoghi del nostro libro sul *Rinnovamento della Filosofia positiva in Italia,* Firenze, ed. Barbèra, 1871.

Ma i metodi storici de' quali occorre trattare con larghezza maggiore sono tre: il metodo eclettico, il metodo costruttivo per eccellenza, il metodo naturale meccanico. Poi gioverà accennare a quegli espedienti metodici antisistematici, a cui ha dato luogo quella critica filosofica moderna che sa attingere ispirazione alle leggi della psicologia e della sociologia.

III.

L'eclettismo, parola che ha senso in varie bocche variissimo, l'eclettismo, il cui più splendido rappresentante al secol nostro è stato un francese, afferma che la storia della filosofia non è altro che la filosofia stessa in azione (1).

Diciamolo subito: quando tale idea fosse intesa con benignità di giudizio, potrebbe sembrare così larga e vera e legittima, da essere accettata almeno come plausibile nella storia de' sistemi filosofici, ed essere anche applicata all'attività del pensiero in genere, e a tutte quante le scienze — tranne quelle pochissime già definitivamente constituite in organismo razionale.

Inoltre lo storiografo eclettico intende muovere dalla coscienza, vale a dire dalla psicologia; e afferma che « cercare nello spi-« rito umano la radice de' sistemi filosofici non è fare una ipo-« tesi... ma è indagare semplicemente gli effetti nella lor causa: « è trarre la storia della filosofia dalla sorgente più elevata, e più « certa » (2).

Ancor questa nella sua generalità, com'è evidente, sarebbe un'affermazione accettabile, ove ci si potesse intendere circa il punto onde si piglian le mosse. Ma, che è mai la coscienza dalla quale intende muovere l'eclettico? e qual'è la psicologia in cui egli si studia attingere i criterî più elevati e sicuri per interpretare la storia delle teorie filosofiche? Eccoci al guaio! Non è chi non sappia in qual senso gli eclettici parlino della coscienza, e quale psicologia essi propugnino: è la coscienza dello spiritualismo, ed è la psicologia della doppia sostanza. E allora ognun vede come, interpretando i sistemi alla luce d'un sistema (e di un sistema compitissimo, qual si è lo spiritualismo), senza fallo si viene a travisarne i caratteri essenziali, e quindi a snaturarne la storia.

---

(1) V. Cousin, *Hist. de la Philos. Générale*, 4ª. ed., 1861, pag. 115.
(2) *Id. eod.*, pag. 89.

Nè si può dir che, avanti d'essere spiritualista, l'eclettico eserciti già una funzione critica imprescindibile, cioè la funzione che è propria della ragione speculativa, com'egli pretende. Perocchè noi potremo chiedere: com'è possibile una scelta senza un criterio? Ora un criterio che guidi a scegliere non altro può essere, in tal ordine di cose, che un principio; e ognuno sa come un principio in fondo in fondo non sia che un sistema, tutto un sistema, benchè nello stato di germe. A che dunque la scelta?

Al postutto l'eclettico potrebbe invocare la storia de' sistemi, non col fine d'attingervi la filosofia, sì col fine d'avere un sostegno, col fine di dare una conferma ed un'esplicazione a quella teorica ch'ei già possiede, e che indipendentemente dal processo istorico egli reputa vera. Ma chi non vede come tutto questo contraddica alla funzione stessa del metodo che si è adottato? In tal caso la cérnita si chiarisce inutile: inutile perchè fatta d'avanzo; inutile perchè fatta già implicitamente.

Direte, a questo proposito, che il criterio dell'eclettico non sia un principio veramente detto per la ragione ch'egli non ancor possiede in atto e nè manco in potenza ciò che va ricercando, vale a dire una teoria?

Inutile scappatoia! Dato che la funzione dello scegliere non importi il giudicare, e che, perciò, non sia indispensabile un principio superiore; ognun vede come a questo fine possano servire le norme dettateci dalla logica — fin dalla logica del buon senso! In tal caso colui che si mette a scegliere somiglia, son per dire, a chi, prendendo ad analizzare un bel viso, guardi alle ordinarie leggi delle proporzioni forniteci dal fatto e dall'esperienza di tutt'i giorni, anzichè all'idea tipica del bello. Ora tutti i critici sanno (e non lo ignorano pure i buongustai), che chi giudica della bellezza d'una statua può essere incapace a fare, non che una statua, un semplice sbozzo. Ma è egli questo il caso dell'eclettico? No, certo. Se è vero che non è dato scegliere senza giudicare, nè giudicare è possibile senza un principio che ci illumini; ognun vede come l'eclettico debba già possedere quello che va cercando. E allora chi non s'accorge come a questo modo egli vada a ricascare per l'appunto nella conseguenza notata poco fa? Che se a norma e criterio della scelta vorremo porre il comun senso co'suoi dettami universali, in tal caso è d'ogni parte impossibile salvarci dal sincretismo. Qual è, infatti, il contenuto de' dettami

che compongono tutta quella dovizia antonomasticamente appellata « comun senso di natura » fuorchè un misto singolarissimo di sentimenti opposti, e d'aspirazioni disformi, e di credenze varie e diverse secondo i varî e diversi popoli e le tradizioni così discrepanti nelle famiglie umane?

E al sincretismo poi si riesce senza rimedio, chi badi alla legge per la quale, secondo gli eclettici, nascono e procedono i sistemi filosofici. Qual'è questa legge? I sistemi filosofici, per essi, nascono appunto e si svolgono e grandeggiano via via, ma sempre di coppia; giacchè dal sensismo si rimbalza all'idealismo, come dallo scetticismo si sfuma nel misticismo.

Or bene: se da una parte la storia del pensiero filosofico non è che l'evolversi ed intrecciarsi di questi quattro indirizzi cardinali, chiamati perciò *elementi organici essenziali ed irreducibili* della trama storica; se dall'altra, la filosofia, essendo già tutta nella storia de' sistemi, deve inevitabilmente emergere da questa: chi non vede come la irreducibilità delle « quattro dottrine essenziali » conduca per ineluttabile necessità ad una forma d'inintelligibile sincretismo?

E perchè poi pretendere d'incatenare lo spirito filosofico entro la cerchia adamantina di questi quattro *elementi irreducibili*, e far muovere la macchina della storia, per così dire, sovra queste quattro uniche rotaie? E che cos' è alla perfine il misticismo altro che una forma di dommatismo, al pari dell'idealismo veramente detto? E qual'è la funzione istorica dello scetticismo? E perchè confonderla così sovente con quella del misticismo? E in che maniera prefiggersi, con tanta saviezza, di pigliar le mosse dalla psicologia nel fare la storia delle teorie metafisiche, mentre poi quando si viene a spartire i grandi periodi storici non si fa che applicare una formola davvero iperontologica, qual si è quella del triplice concetto del finito, dell' infinito e della relazione intercedente fra l'uno e l'altro?

Superiore logicamente al metodo eclettico è il metodo ricostruttivo ideale, di cui Hegel ci ha dato stupendo benchè non imitabile esempio.

Se è vero che la logica si compenetri con la metafisica e con l'ontologia, ne séguita ch'ella solamente può esser la chiave di volta, la chiave adatta a schiuderci ogni secreto della storia; e in essa, quindi, risiedon le ragioni che muovono e reggono il pen-

siero filosofico. La logica è la storia della filosofia in miniatura, al modo istesso che la storia de' sistemi è la logica incarnantesi nel tempo, la coscienza che la ripensa, la logica che cammina. Ond' è che « la storia della filosofia mostra, nelle filosofie che « appariscono diverse, una filosofia unica, ma in diversi gradi di « svolgimento: mostra altresì che i particolari principii, che sta- « vano a fondamento quale di questo quale di quel sistema, sono « altrettanti rami d' un medesimo unico tutto. La filosofia che « viene ultima per ordine di tempo è dunque il risultato di tutte « le filosofie precedenti, e deve quindi contenere i principî di « tutte: essa perciò, quando sia veramente una filosofia, è la « più concreta (1) ».

Affrettiamoci a notare che il metodo ricostruttivo della scuola idealista ha un merito insigne: rappresentarci i sistemi come formanti tutto un organismo — organismo nel quale ciascun organo si colleghi e rannodi con gli altri, e tutti insieme vivano d'una vita comune.

La storia del pensiero infatti — anche noi l'abbiamo notato — non è spettacolo vano, non è curiosità, non è lusso da eruditi, nè galleria di quadri muti e confusi e più o meno attraenti; è bensì un terreno fecondo, ubertoso, pieno di vita. Dunque? Dunque la conseguenza è chiara: una legge che governi il movimento, così nel tutto come nelle parti, è indispensabile. Ma dove cercare cotesta legge? Nel regno delle idee pure, tosto risponde l'hegeliano. Ecco l'illusione dell'idealista trascendentale!

Cercare cotesta legge nel mondo della logica è lo stesso che mortificare, anzi spegnere d'un colpo la vita della storia, affogandola entro a quella fitta rete d'acciaio qual si è la dialettica assoluta; onde non è meraviglia se molti storici e filosofi di polso abbiano vivamente combattuto, e vivamente combattano questo indirizzo metodico. Tali, a citarne qualcuno, sono il Renouvier, il Ritter, lo Schwegler, il Kym, il Tissot, il Lange, lo Zeller ed altri minori. I quali tutti non pur sorridono ripensando a quel « sovrano disprezzo » che hanno gli Hegeliani per la cronologia, ma si scandalizzano agl' *insulti* che ad ogni piè sospinto essi fanno al « procedimento reale » del pensiero filo-

(1) F. Hegel, *Op. compl.*, Tom. VI, pag. 21 (presso il Bertini, *Filosofia Greca*, ecc., pag. 319). Ved. anche nel Vera, la *Introd. à la philos. de Hegel*, (2.ª ed.) e la *Introd. alla filos. della storia* (Firenze, 1869).

sofico. Perocchè Hegel, come ha detto appunto uno di questi critici, più che costruire la storia de' sistemi, non fa che ricostruire una grande astrazione (1).

Nè giova che certi idealisti neghino essere tale precisamente il concetto del grande maestro. Con evidenza superiore ad ogni interpretazione lo stesso Hegel afferma: « La successione de' sistemi filosofici nella storia è quella medesima delle determinazioni logiche dell' Idea » (2). Or se questa è la sentenza della scuola, che cosa ci mostra la storia nella sua viva realtà? A dirla con lo Schwegler, la storia ci mostra questo fatto: « essa non di rado, anzi spesso cammina per linee serpeggianti, ed ha regressi apparenti ». E allora come presumere di spiegare con la logica tali serpeggiamenti e regressi? Troverete la ragione della filosofia eleatica nella categoria dell'essere e quella degli eraclitei nella categoria del divenire? E sia pure. Ma vorreste spiegarvi l'atomistica col concetto dell'essere per sè, la materia, che appartiene alla filosofia della natura, mentre affermate che il contenuto non può oltrepassare le tre supreme categorie logiche? E qual'è poi la categoria che valga a rappresentarci, verbigrazia, il criticismo, e quella che ci spieghi la comparsa del positivismo, o ci dia ragione dello scetticismo?

Si dirà che certe esigenze filosofiche non son altro in fine che illusioni o puerilità cui lo storico non deve badare più che tanto? Potrebb' essere: ma il fatto è fatto, e s'impone brutalmente ancor qui a chi prende a fare la storia. Coteste presunte illusioni o puerilità speculative si ripetono e riappariscono costanti e vivaci in ogni periodo storico: ecco il fatto. A voi dunque tocca spiegarci, non pur la comparsa, ma la possibilità di queste dottrine puerili ed illusorie — come gli Hegeliani chiamavano il positivismo diciotto o vent' anni fa. E se non le spiegate, la vostra storia non altro sarà che un bel romanzo.

Nè vale chiedere ausilio a quella facile e tanto comoda tricotomia della posizione, dell' opposizione e della conciliazione: non vale affermare che, dato il dommatismo, eccoti lo scetticismo; e

(1) Tissot, *Préface à l'Hist. de la Philos.* di Ritter, Paris, 1835, Tom. I, pag. XII.

(2) Questa sentenza di Hegel non ha bisogno di commenti, e tutti (meno gli Hegeliani, com'è naturale) la intendono a un modo; p. es. lo Zeller (pag. 10, vol. cit.), lo Schwegler, il Bertini, lo Schmidt, il Fouillée, il Lange ed altri.

che dato l'uno e l'altro, vien fuora l'esigenza d'un terzo momento. Sono « scatolette di sorpresa » per divertire i bambini! Forse che lo scetticismo è semplicemente opposto al dommatismo, o non più veramente contrario? E come poi ridurre a conciliazione dialettica il materialismo e lo spiritualismo, il deismo e l'idealismo assoluto, il finalismo e il determinismo fisico, il provvidenzialismo e il meccanismo, il sostanzialismo e il fenomenismo assoluto? Li ridurrete sì, io lo so bene; ma negandoli innanzi tutto, ma correggendoli a modo vostro, ma modificandoli profondamente. E allora perchè parlarci di conciliazione? No: la vostra conciliazione dialettica, se non vorrà essere una conciliazione a parole, se non vorrà essere polvere negli occhi, se non vorrà essere un dialettismo alla maniera degli eclettici, dovrà presentarsi, innanzi tutto, come la negazione delle esigenze contrarie. Ma in tal caso la conseguenza (mi si perdoni la sgarbata parola), è una conseguenza da macellaio: la vostra logica avrà ucciso la storia.

Vero è che alcuni seguaci dell'Idealismo logico, studiandosi d'interpretare con animo benigno la formola del caposcuola, fanno il seguente discorso: — Fra le determinazioni logiche, ed il processo istorico, vi è senza fallo una coincidenza, ma coincidenza solo rispetto al contenuto; e a scorgere tale accordo basterà prender di mira i concetti fondamentali di ciascun sistema apparsi nella storia, e spogliarli di tutto che è formazione individuale e sociale. A questo modo si può dire che nelle teorie filosofiche esista una formazione interiore necessaria, ed una formazione estrinseca tutt'affatto accidentale. E così, lungi dal pretendere che la coincidenza abbia a verificarsi a capello, sosteniamo che vi sia e v'abbia da essere un esatto riscontro solo fra il processo logico delle idee, e la formazione interiore de' sistemi filosofici (1).

(1) F. Fiorentino, *Scritti varii*, pag. 331 e seg. (Napoli 1876). Questa è pure l'idea del De-Meis, ma applicata e svolta, al solito, con originalità mirabile in quel prezioso volumetto intitolato, in modo semplicissimo e altrettanto suggestivo, *Prenozioni* (Bologna, 1873). Il De-Meis divide la storia del pensiero speculativo in tre momenti: 1. Antichità — Oggettivismo, (lasciando fuori tutto l'Oriente); 2. Tempo moderno — Soggettivismo, (lasciando fuori quasi tutto il medio evo); 3. Tempo recente — Soggettivismo assoluto. — L'evoluzione storica riesce inevitabilmente al trionfo del Monismo logico di Hegel, alla « meravigliosa enciclopedia » di Hegel, « la divina commedia del secolo decimonono », come il De-Meis, nel suo sempre più caldo entusiasmo, non dubita battezzarla (pag. 122).

Ahimè! l'interpretazione degli scolari non basta a rimuover nè anco d'un apice la difficoltà! S'è visto qua dietro che il contenuto de' sistemi non dovrebbe oltrepassare le tre supreme categorie logiche; e intanto la storia, a dispetto della logica, le oltrepassa (1). Ora poi a coloro che distinguono l'interna dall'esterna formazione, si può chiedere: com'è possibile e perchè è possibile la formazione esteriore d'un dato sistema?

Risponderci che tale formazione estrinseca sia faccenda meramente accidentale, val come dichiararsi vinti. L'accidentale e l'irrazionale (massime trattandosi di questa babele che s'appella storia de' sistemi filosofici), è di tanto e tal rilievo, che talora vince e supera anco la parte sostanziale. Chi è che ignori, infatti, quanta e qual varietà d'indirizzi filosofici ponga sotto gli occhi nostri la storia sì nello spazio, sì nel tempo, sì nel passato, sì nel presente? Ora tutto ciò non trova luogo nella logica: c'è qualcosa di inesplicato: anzi molto d'inesplicato riman sempre fuori della vostra logica; e allora addio monismo logico assoluto!

In somma, tutto il nócciolo del discorso sta qui. Cotesta presunta coincidenza fra il processo logico e il movimento istorico è ella intera e assoluta, o non è? Se intera e assoluta, la storia temporanea de' sistemi dovrebb'essere, come chi dicesse, una fedel fotografia della logica: e il fatto ci addimostra il contrario. Se non intera nè assoluta, evidentemente la logica, che pur dovrebbe essere una legislatrice sovrana e possente, riesce addirittura impotente. Or bene: s'ella è impotente, e se qualche cosa strapiomba di qua e di là, chi, tranne gli adepti, vorrà salutarla come il *logos* ineffabile e supremo della Natura e dello Spirito?

Altri hanno osservato — fra questi lo Schwegler, — che la storia della filosofia degli Hegeliani non può giustificarsi nel suo principio, perciò che la storia in genere, e quella della filosofia in ispecie, si presenti come un insieme di libertà e di necessità. . . . .

(1) Lo Zeller, infatti, oppone agli Hegeliani: « La coincidenza imporrebbe che i principî essenziali di tutti i sistemi filosofici fossero « altrettante determinazioni logiche, o, più esattamente, ontologiche; e « che queste avessero nello sviluppo de' fatti il medesimo inizio e lo stesso « ordine di successione, che nella costruzione logica de' concetti della « Ragion pura: ora di tutto questo non c'è niente ». (*Op. cit.*, vol. cit. pag. 12).

Lasciamo qui da parte cotesta paurosa questione della libertà: poichè in tale ordine di cose gl' ingegni forti, ed i gagliardi scrutatori occupanti l'Olimpo della speculazione metafisica, io debbo ed amo figurarmeli superiori a tutte le passioni, tranne quella per la verità. Solo giova osservare, che se nel suo tutt' insieme la storia ci si rivela come connessa organicamente nelle sue parti, nullameno scendendo nel regno de' fatti e penetrando ne' particolari di ciascun sistema filosofico, ella ci si manifesta (a detta del medesimo Schwegler), come un giuoco intricatissimo d'accidenti infiniti simile a quello del regno della natura; la quale deride ogni tentativo d'ordinamento schematico, secondo che ci attestano tuttogiorno i classificatori naturalisti.

Or se questo è vero, com' è verissimo, che cosa bisognerà concludere? Bisognerà concludere, con lo Zeller, che « il tentativo « di Hegel, nello scrutare e stabilire le ragioni della storia dei « sistemi filosofici, è opera vana sì nel fatto sì nel diritto, e « la sola cosa che in genere se ne può ritenere, è la convin- « zione che lo svolgimento storico in fondo è sottoposto a leggi ».

IV.

Se il metodo costruttivo ideale è come un vago sogno d'estate, che cosa diremo di chi pigliasse a trattare la storia della scienza e della filosofia applicandovi il metodo costruttivo schiettamente naturale, che, a ben guardarlo, sarebbe precisamente come un contraltare del primo, cioè del metodo costruttivo ideale? Analizziamolo a fuggevoli cenni, chè non v' è tempo a tanta minuzia d' osservazioni.

Trattare la storia umana in genere col metodo naturale fu, com' è noto, impresa tentata dal Turgot nel *Discorso sulla Storia universale*, e dal Condorcet nell'*Abbozzo d'un quadro istorico de' progressi dello spirito umano:* fu, con maggiore efficacia e più larga sintesi scientifica, impresa ritentata dal Kant nel saggio su l'*Idea d' una Storia universale al punto di vista dell'umanità*, dove la storia e la società si presentano come un organismo governato da leggi naturali, benchè ognuno sappia come di traverso al rigido determinismo, havvi, per il filosofo di Kœnigsberg, qualche altra cosa che non è schietta meccanicità; al modo stesso che accanto alla Critica della ragion pura e pratica v' è la Critica del giudizio, e il concetto della finalità

naturale. Appresso viene il discepolo ed oppositore Herder, il quale, con una sintesi ancor più vasta, scrive la *Filosofia della storia dell'umanità*, dove signoreggia il concetto della natura e, quasi inconsapevole, l'intuizione del meccanismo. Con più fortuna e castigatezza di metodo e ampiezza di vedute Ermanno Lotze riprende il tentativo nel *Microcosmo* — intendendo forse correggere l'esagerazione di Herder, — e riesce, com'è noto, ad una specie di spiritualismo annacquaticcio ed ambiguo. Indi il Buckle fino del 1857, quando non per anco era comparso Carlo Darwin, s'accinge ad applicare il metodo naturale alla *Storia della civiltà in Inghilterra*, e finisce, com'era d'aspettarsi, non solo per dubitare del progresso d'ordine morale veramente detto, anzi per negarlo addirittura. E mentre il Bagehot applica i principî della scelta naturale e dell'eredità alla vita delle nazioni, l'Hellwald studia la *Storia della civiltà nel suo svolgimento* dandone eccellente saggio di tale applicazione, e mostrano entrambi i medesimi pregi, e gli stessi difetti: il pregio di scrutare i fatti storici con metodo positivo, e il difetto di ridurre tutto a leggi puramente e semplicemente naturali e meccaniche. E nel tempo che la veduta di certi scrittori s'allarga alla storia, quella di certi altri si profonda e si fissa nella società, nell'organismo della società. In effetti, dopo l'esempio del Comte e del Littrè, e insieme co' lavori dello Spencer e con gli studî de' morfologi naturalisti Haeckel e Jaeger, sorgono i sociologisti viventi, fra' quali Paolo de Lilienfeld, Alberto Schäffle, l'Espinas ed altrettali, i quali tutti, massime l'ultimo, con molta disinvoltura toccando l'estremo delle esorbitanze del meccanicismo assoluto, tendono a ridurre la Sociologia non più che ad un semplice capitolo di storia naturale e di biologia, al modo istesso che i positivisti francesi aveano fatto della psicologia rispetto alla fisiologia (1).

---

(1) Ved. il nostro libro intitolato: *Socialismo Darwinismo e Sociologia moderna, aggiuntevi le Questioni Contemporanee* (2ª ediz., Zanichelli, Bologna). Non bisogna confondere lo SCHÄFFLE con gli altri sociologi viventi, come si fa ordinariamente da chi non l'ha letto. Benchè esageri anch'egli le analogie fra l'organismo sociale e l'organismo fisiologico o individuale, non pertanto egli è lungi le mille miglia dall'essere un meccanicista e un materialista. Si leggano, per esempio, le dichiarazioni tanto esplicite in

Nessuno fino ad oggi si è provato a meditare e scrivere una storia dei sistemi filosofici e delle scienze applicando il metodo naturale, il metodo « meccanico », il metodo « determinista »: il che solo basta a mostrare quanto poco si presti a simile trattazione l' oggetto di per sè medesimo, e quali ardue difficoltà incontrerebbe chi pur volesse cimentarvisi.

Ma supponiamo un istante che si venga alla prova, e si mediti e scriva un' istoria dello sviluppo delle scienze e del pensiero filosofico a mo' che un « Linneo darwinizzato » oggi farebbe delle piante e degli animali. A voler essere conseguenti, è chiaro come dal terreno della storia naturale si dovrebbe, secondo questa ipotesi, tôrre in prestanza il concetto puro e semplice della trasformazione, indi trasferirlo di peso ne' territorî delle dottrine filosofiche e delle teorie scientifiche, e così riguardare la storia de' sistemi filosofici (al pari che la vita della società animale ed umana) non altrimenti che come un organismo fisico, fisiologico, naturale. Allora che cosa avremmo? Avremmo questo: che alla legge ideale del monismo logico, verrebbe surrogata una legge naturale affatto meccanica, manifestantesi col doppio efficacissimo espediente, o legge, della variabilità e della trasmissione ereditaria; e così l'evoluzione de' *fatti filosofici* si presenterebbe come un caso, nè più nè meno, del determinismo universale e dell'*evoluzionismo* meccanico assoluto.

Se non che ognuno saprà toccar con mano quanto spiccata e profonda sia la differenza tra questo metodo istorico, e quello dell'idealismo assoluto. Chè per quanto agli occhi del monista meccanico e a quelli del monista hegeliano la storia si presenti come un organismo, come una specie di sifonoforo, come una vegetazione via via crescente e disferenziantesi col tempo secondo le diverse forme di civiltà, nondimeno la verità filosofica, per l'uno, risiede nel tutto, nell'insieme, e in ispecie nel coronamento dell'opera — vale a dire nella intera vegetazione (in tutti i sistemi) e segnatamente nell' ultima fioritura di essa, cioè nell' ultimo grande sistema comparso nel tempo: dove che, per l' altro, la

più luoghi del Cap. II della Parte generale. Più volte afferma e dichiara recisamente, che non tutto può ridursi (nè in psicologia nè in sociologia) a fenomeno materialmente meccanico. È un linguaggio abbastanza chiaro, anzi trasparente. (Ved. *Struttura e Vita del corpo sociale*, ediz. ital. pag. 92).

storia, rendendo quasi imagine d'un albero, fa sì che la verità risegga tutta e solo in una delle parti di cotest'albero. In altre parole io voglio dir questo: che per il filosofo il quale interpreti la storia del pènsiero al punto di vista dell'intuizione meccanica, il vero sistema filosofico risiede in un de' rami, e precisamente in quel ramo che addimostrasi capace di sopravvivere, e di riprodursi nel conflitto dell'esistenza; mentre che tutte le altre ramificazioni, a somiglianza delle specie deboli nel regno di natura, paion destinate ad ingiallire da prima sul vecchio tronco, poi risecchire, e quindi essere disperse al soffio dello spirito nuovo.

Ma qual è cotesto ramo che, resistendo vigorosamente al contrasto della vita, grandeggia man mano, mentre gli altri poco alla volta isteriliscono e muoiono? Cotesto ramo è noto già da un bel pezzo nella storia del pensiero. È l'assoluto meccanicismo; è l'assoluto fenomenismo; è il concetto della materia, o della forza materiale, elevato a principio: principio essenzialmente ateleologico, e governantesi con le inflessibili necessità della meccanica universale.

Ora non è chi non veda come in tal caso il meccanicista si trovi d'accordo, benchè per una ragione affatto opposta, col filosofo ortodosso, anzi col filosofo cattolico, nell'affermare che la verità filosofica sta tutta in un sol sistema, e che ogn' altra dottrina sia condannata irrimediabilmente a sparire. Non è chi non veda, altresì, com'egli a questo modo, e per questo motivo, allontanandosi per grande intervallo dalla maniera storica degli Hegeliani, disconosca quel pregio che, ove non fosse guasto dall' *a priorismo*, nessuno certamente oserebbe negare alla scuola dell' idealismo tedesco. Ed è ragionevole. Perocchè nel disegno istorico dell'Hegel, come s'è veduto, la storia della filosofia è quasi tutta occhi, tutta orecchi, tutta provvidenza nelle universe ed irresistibili sue leggi. Chi non sa, infatti, che tale scuola riguarda come necessarî tutt'i sistemi più diametralmente opposti, tutte le forme più eterogenee di filosofare, tutte le direzioni più disparate e contrarie, tutti i portati grandiosi o pusilli di quest'antico e fecondo genitore che dicesi pensiero speculativo? Chi non sa che, per gli Hegeliani, mentre ciascuna dottrina compie nella storia un dato ufficio, tutte insieme poi si dànno interezza e compiono una funzione collettiva in quanto che tutte, tutte fino ad una, paion deputate a preparare le vie

al regno della verità — il « regno dello spirito universale — « la verità dell' idealismo assoluto? »

Per quanto adunque nel sistema degl' idealisti il libero movimento della storia svanisca sotto l' impero delle leggi d' un astratto formalismo, certo a nessuno mai verrà in mente di affermare, che nelle mani benefiche degli hegeliani la storia s'addimostri e sia parziale ed ingiusta. Tribunale solenne anzi di alta giustizia distributiva, questa scuola pretenderebbe tener conto di tutti i sistemi con equa misura. E benchè li faccia tutti servire al trionfo d' un sol sistema, tutti sa intenderli, e tutti comprenderli in una vasta ed organica totalità. Nessuno ignora, in effetti, la sentenza pronunziata con forma solenne dal pontefice massimo dell' Idealismo logico: « *L'ultima filosofia da « noi promulgata è il risultato di tutte le anteriori: nulla « si è perduto: tutti i principî vi sono riconosciuti.* »

Or bene: in un disegno storico informato ai principî del monismo meccanico, che cosa ci diventa cotal giustizia distributiva? Non più che un' ironia, ovvero una parola vuota di senso! Tranne infatti il sistema propugnato da' seguaci dell' intuizione meccanica del mondo, ogn' altra dottrina è perseguita con acre e pervicace ostinazione, è scacciata, è dannata a perire: precisamente quello che di tutte le umane speculazioni afferma il filosofo teologizzante, ortodosso, finalista! E non solo ogn' altro sistema è destinato a perire quanto al contenuto, ma ben anche quanto all' esigenza che è propria di ciascun d' essi; stante che ciascun d' essi, e tutt' insieme, altro non sono che vane e corrotte produzioni mitologiche; non altro che vuote speculazioni metafisiche; non altro che effetto di pensiero fantastico, pensiero di sua natura ammalato. Or non è questo precisamente quel che affermano e sostengono da secoli il tradizionalista, il teologo e il filosofo finalista?

È dunque naturale ed altrettanto chiaro, che nelle mani del determinista e del causalista meccanico, al pari che in quelle del filosofo teologizzante e finalista, la storia della filosofia sembri, chi ben la guardi, opera molto ingiusta, e inesprimibilmente crudele. Giacchè se per l' hegeliano l'evoluzione istorica ad altro non riesce alla fin fine (secondo un' argutissima frase dello Spencer), che ad un « processo suicida »; per il causalista meccanico ella finisce e deve finir per essere un processo essenzialmente fratricida, e, ciò che più monta, spietatamente

inumano ed egoista. Sicchè la conseguenza, se vogliamo uscir di figura, è ineluttabile; ed è questa: che, vuoi nell'un caso, vuoi nell'altro, quelle ferree leggi procedenti sia da un rigido formalismo logico, sia da un incosciente ed assoluto fenomenismo, impacciano e raffrenano e rintuzzano e dovrebbero anzi spegnere addirittura ogni libera movenza della storia, dello spirito, del pensiero e della speculazione filosofica.

Presumere poi d'applicare alla storia della filosofia il concetto puro e semplice della trasformazione; applicarlo a mo' che questa si verifica nel regno biologico; e riguardare un sistema ed una scuola di filosofi così come una specie organica che per azioni infinitesimali assume un'altra forma diventando una specie tipicamente diversa dalla prima; tutto questo, io dico, è davvero una pietà a sentirlo affermare; e senza fallo chi lo afferma andrà incontro agli assurdi notati poco avanti.

Com'è possibile che il sistema della doppia sostanza, verbigrazia, si trasmuti in una forma d'immaterialismo, poniamo, alla Berckeley? E come da una data maniera di dommatismo transitare in una maniera di scetticismo? So ben io che le forme intermedie più o meno abortite, e le sfumature diverse fra un sistema e un altro, sono lì pronte ad empiere i vuoti e a colmar le lacune, precisamente come nelle differenti età della paleontologia e della geologia: e tutto ciò credo e affermo risolutamente anch'io sì nell'ordine della natura biologica, sì nell'ordine della storia della civiltà, della scienza e della filosofia. Ma tant'è: quando mettiamo il piede sul terreno de' fatti, quando siamo nella successione reale e storica de' sistemi, tali forme intermedie spesso mancano. E mancano in realtà, mancano in effetto, non potendo qui supporre, come spesso in paleontologia, ch'esse vi faccian difetto solo perchè guaste e scomparse. Non di rado poi, anzichè di forme intermedie e di mezze tinte e sfumature, trattasi di vere e propie drottrine. E per ultimo, e a ogni modo, nulla dimostra che esse, *nuances* o no che siano, abbiano a verificarsi necessariamente.

Or ecco: di coteste forme che spesso mancano; di coteste forme che il più delle volte son tutt'altro che intermedie; di coteste forme che non si verificano necessariamente, voi avete bisogno, avete assoluto bisogno; perchè a questo patto — e solo a questo patto — potrà esser legittimata la legge della trasformazione tanto nell'ordine fisico e biologico, quanto nell'ordine

storico, sociale, industriale, economico, filosofico, religioso, artistico e via via. Il ragionamento è decisivo.

Per tali motivi non sono accettabili nè anco certi raffronti assai graditi a chi accarezza il metodo di cui parliamo, poichè cotesti raffronti altro non sono che formole vuote, benchè abbaglianti: le quali applicate a tale o tal' altro caso, potranno esser vere; ma predicate di tutto un periodo storico o, peggio che peggio, di tutta la storia, si chiariscono per pedanterie scolastiche inconcludenti, quando pure non siano altro che vedute sistematiche superficiali e presuntuose.

Una di queste formole, per atto d'esempio, è quel dire e ripetere, che ogni grande filosofo sia da riguardarsi come l'epilogo di tutta una scuola, e insieme come il prologo d'un'altra. Generalità astratta ed innocua, ripeto, la quale potrà esser vera, e potrà essere erronea; perchè con essa ci si può dar ad intendere che la storia del pensiero speculativo s'abbia da riguardare quasi come una catena, i cui anelli simboleggino i differenti sistemi filosofici: mentre la verità è che anche qui, e sopra tutto qui, occorre sbandire il concetto della *serialità* e molto più quello dell'*uniserialità* (come s'è fatto oggi felicemente nel mondo della storia naturale), e considerare lo svolgimento delle teorie filosofiche qual serie di embriogenie o di catene parallele che, dispiegandosi di fronte, si diramino e s'accavallino e s'incrocino e si modifichino col tempo per maniere infinite, e senza che l'una, a dir proprio, si trasmuti nell'altra, ma serbando ciascuna certa nota fondamentale o certa fisonomia, che valga a discernerla da ogn' altra. Ma quando poi si scenda ai fatti, coteste formole luccicanti, con che certi deterministi meccanici si piacciono d'ombreggiare la filosofia della storia del pensiero speculativo, meglio che innocue o inconcludenti, si chiariscono, come dicevo, erronee addirittura. Spesso infatti leggiamo sentenze di questo tenore: il Cartesio compie un movimento filosofico, nel medesimo tempo che ne inaugura un altro. Ed è vero: chi è che nol sappia? Se non che l'errore avventa agli occhi di tutti tosto che si viene a determinare le attinenze reali fra scuola e scuola, dicendo, per esempio, che il Cartesio compie un periodo e ne inaugura un altro, e che lo Spinoza segna una fase del cartesianismo nell'istante medesimo che prepara l'avvenimento del panteismo hegeliano. Ecco lo Spinoza aggiogato al gran carro

del cartesianismo, e a rimorchio della gran nave di Hegel! Ora la critica positiva e indipendente, non ha ella diritto di chiedervi, innanzi tutto, qual genere di relazione esista tra il filosofo della Turenna e quello d'Amsterdam? È relazione istorica, ovvero ideale? E dato ci sia un' attinenza istorica — ciò che non è provato, — si tratta egli di sviluppo, di *filiazione* (ecco la frase consacrata), o non più veramente di contatto e d'opposizione, come dice il Ritter col suo squisitissimo buon senso? E trattandosi di reazione, a che parlarci di fase e non fase?

Intendiamoci: la fase involge sempre un sol contenuto, ma sotto forme diverse; precisamente come, per dirne una, il doppio stadio della gastrula e del cordonio nella terza fase dell'embrione umano. Or vorrete questo linguaggio e questa formola e questa idea trasferire negli ordini del pensiero e nella sfera de' sistemi filosofici? Evidentemente snaturerete la storia. Quel che dicesi « posizione filosofica » di Cartesio — del Cartesio studiato nel suo tutt'insieme quale ci è dato dalla storia, — non è già quella di Spinoza. E invero, che cosa ci ha che vedere il monismo geometrico della sostanza spinoziana — sgomitolantesi all'infinito mediante il suo gemino attributo fondamentale, — con la dottrina spiritualista della dualità di sostanze diverse fra loro, pugnaci e oppugnantisi in eterno? Che ci ha che vedere con la teologia metafisica de' veri e proprî cartesiani? Dicasi lo stesso quant'all'autore dell'etica in raffronto al caposcuola del monismo logico assoluto. Chi potrebbe ignorare come il pensiero dell'Hegel si rannodi, tanto logicamente quanto storicamente, con quello dello Schelling, del Ficthe, del Kant?

Ora se è vero che, a dirla con un francese (1), solo il genio giustifichi la metafisica, bisognerà credere che cotesto genio sia tutto d'un pezzo e però intrasmissibile, secondo l'osservazione d'un altro francese (2). E allora la conseguenza dovrà esser questa: che, cioè, i portati degl'ingegni poderosamente speculativi, non possono andar soggetti unicamente alla legge d'evoluzione meccanica, alla legge della trasformazione pura e semplice: nel qual caso il notissimo detto dell'Hegel (che un solo fra i suoi discepoli arrivò a comprenderlo e anche questo a metà), assumendo una singolare importanza in quest'ordine di cose,

---

(1) Challemel-Lacour, *Introd. à l'Hist. de la Philos. mod.* Vol. I.
(2) Boutroux, nella *Introd. à la Philos. des Grecs*, ecc. di E. Zeller.

potrebbe e dovrebbe servire di ben acconcia lezione a que' trasformisti che s'addimostrano tanto facili manipolatori de' sistemi e della storia della filosofia.

Per ultimo gioverà osservare, che un metodo storico ricostruttivo naturale e meccanico, ove potesse essere applicato, sarebbe anch'esso un metodo supremamente sistematico, per un'altra ragione di gran rilievo.

Uno de' nodi più difficili a sgroppare in filosofia, com'è noto, è il problema della libertà morale. Affermata o negata in maniera assoluta la *realtà* del libero arbitrio, eccoci tosto in pieno sistema; eccoci in tutto un ordine d'idee. Sembra a voi che nel fare la storia della filosofia e nell'interpretare le diverse dottrine e sottoporle alla critica sia necessario tener conto della tesi affermativa o negativa della libertà morale? Nell'un caso e nell'altro, voi, storico della filosofia, riuscirete ad applicazioni funeste. Intanto che cosa accade per il solito? Accade questo: che il filosofo o lo storico o il critico spiritualista, fa la storia della filosofia intendendo e interpretando le dottrine metafisiche come se la realtà del libero arbitrio fosse una tesi già bell'e dimostrata, e apoditticamente dimostrata sul duttile testimonio della coscienza: mentre lo storico determinista la costruisce, alla sua volta, interpretandola e giudicandola precisamente come se cotesta libertà morale non fosse altro, alla fin fine, che una mera illusione psicologica, una « invenzione de' metafisici », e però un *flatus vocis!* Nell'un caso quindi l'errore è male, l'errore è il *peccato* dell'intelligenza: nell'altro, poi, non si vede qual divario possa esservi, moralmente, fra l'errore e la verità.

È egli necessario mostrare come in entrambo i casi vengano fuora conseguenze sì fattamente sistematiche ed esiziali che salterebbero anco agli occhi d'un cieco?

Ora la conclusione finale a cui ci spinge tutto questo discorso è irrepugnabile e chiara; ed è la seguente. Se è vero che la storia della civiltà in genere e la storia de' sistemi filosofici in ispecie non sono nè possono essere strumenti, per così dire, subordinati ai fini di chi sa maneggiarli, ma sono invece fatti che vonn' essere studiati e interpretati indipendentemente dalle inspirazioni e dalle tendenze od esigenze d'un sistema veramente detto; ne viene che anche il metodo storico naturale in quanto s'inspira alla metafisica del determinismo, alla metafisica del meccanicismo, alla metafisica del fenomenismo assoluto, sia e debba

essere condannato al pari del metodo costruttivo degli eclettici, al pari del metodo costruttivo degli idealisti, al pari del metodo costruttivo degli ortodossi e degli spiritualisti; e ciò per la semplicissima ragione, che al pari di questi esso contraddice ai dettami della critica indipendente.

V.

Alle medesime sorti van soggetti i metodi ond'è stata trattata la storia delle scienze in particolare. Essi riescono ad un empirismo poco o punto concludente, ovvero ad un sistematismo dommatico ed esclusivo. Diamone qualche esempio.

Non parlo della storia delle matematiche: le quali al modo che, attesa la lor natura, formano fra tutte le discipline, come nota Guglielmo Libri, una fortunata eccezione quando siano considerate nel loro organismo scientifico, sono anche un'eccezione per la maniera con la quale si svolgono e progrediscono nella storia, quasi appartate dalle altre. Ma chi consideri la storia della medicina, la storia della zoologia, la storia delle scienze organiche, la storia della economia in genere, della pedagogia e simili, tosto s'accorgerà com'esse mostrino i difetti ovvero i pregi del metodo che si adotta nel trattarle, e de' criterî generali a cui esso metodo è informato.

Appena la storia della medicina tenda a sorpassare, per esempio, il prammatismo dello Sprengel o l'empirismo riguardoso del Hecker (1), essa dà nel trascendentale, siane qualunque il grado e la forma. Tale è per più rispetti, ad esempio, la storia del Puccinotti; quella storia che, attesi certi pregi evidenti, fu meritamente appellata monumentale (2). Chi non sa infatti quanto e come trionfino in essa il concetto della « forza conservativa », la legge dell' « affinità fisiologica » e soprattutto il metodo sperimentale al modo tanto confuso con che lo intendeva quell' eminente scrittore? E chi non sa, per additarne un' altra magagna, quanto sia modesta la parte che il Puccinotti fa all'Arabismo nella storia occidentale in genere, e in quella della medicina in ispecie? Evidentemente il metodo istorico adoperato dal Puccinotti ha indole ricostruttiva, e le basi nelle quali si regge sono sistematiche.

---

(1) SPRENGEL, *Storia pramm. della Med.*, trad. ital., Venezia, 1812. — HECKER, *Storia filos. della Med.*, trad. di G. Castagna, Firenze, 1852.

(2) PUCCINOTTI, *Storia della Med.*, Livorno-Firenze, 1870.

Un altro esempio, si ha nella storia delle scienze organiche e naturali.

Cuvier scrisse una storia universale delle scienze naturali pregevolissima (1). Quale e quanta serenità di critica dall' un capo all'altro, quale e quanta ricchezza di notizie! Ma il Cuvier, com'è noto, si dibatte fra l'eclettismo che allora trionfava e nel quale tutta si muoveva la sua mente, e l'empirismo ortodosso in seno a cui egli era nato. Checchè se ne dica, que' cinque volumi delle sue lezioni o mancano d'un disegno scientifico, o nel fondo della composizione di questo disegno v'è il dommatismo. E accanto al Cuvier, ecco il De Blainville, il quale a tutti i difetti del primo, altri ne aggiunge di maggior rilievo. Il De Blainville ebbe un ottimo pensiero, e a rilevarlo basti guardare al titolo del suo libro: il successore di Cuvier intese scrivere una storia delle scienze dell'organizzazione e de' loro progressi, come base della filosofia (2). Ma tutto il pregio, chi ben guardi, si ristringe nel titolo; poichè lasciando de' suoi giudizi affatto personali, delle sue ingiustizie contro lo stesso Cuvier, contro il Lamarck, contro Geoffroy (che nomina appena e quando non può farne a meno), osserviamo solamente come tutto l'indirizzo del suo metodo e delle sue idee sia chiaramente espresso in fronte alla prima pagina dell'opera dove, oltre una sentenza tratta dal *De Finibus* di Cicerone, v'è quella risaputissima di Pico della Mirandola: « *Philosophia veritatem quaerit, Theologia invenit, Religio possidet.* » Il motto del frontispizio basta, e n'avanza, per condannar l'opera tutta, in quanto al disegno sul quale è costruita. E poi quando si ripensa che Alberto il Grande e San Tommaso per lui segnano il culmine più eccelso al quale può elevarsi la scienza, e che « con Alberto il Grande il circolo dalla scienza è terminato », non si prevede subito qual conto bisognerà fare d'un libro siffatto, considerato sempre quanto al disegno filosofico e al valore istorico?

Non parlo delle *Considerazioni istoriche su le scienze naturali* d'Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire, nè del *Rapporto*

(1) G. Cuvier, *Hist. des Sciences Nat. depuis leurs origines jusqu'à nos jours chez tous les peuples connus*, ecc. Paris, Masson, 1841.

(2) De Blainville, *Hist. des Sciences de l'organisation, et des leurs progrès comme base de la Philosophie*, Paris, Lecoffre, 1847.

su' recenti progressi delle scienze zoologiche del Milne Edwards, nè anche del lavoro istorico del Quatrefages sul *Darwin e suoi precursori francesi*, e nè pure della *Storia della Logica in Occidente* di Carlo Prantl, stupenda monografia nella quale si assiste, diremmo quasi, allo sviluppo di una forma del pensiero, del pensiero astratto e formale, all'uso degli universali e delle categorie, e all'intrecciarsi della logica con la grammatica e la rettorica; e passiamo anche sotto silenzio la *Storia delle scienze naturali al Medio evo* del Pouchet (1), essendo anche questa di carattere monografico. Ma non è lecito passar sotto silenzio le opere del Wewell, del De Candolle e del Carus.

Il tratto caratteristico di William Wewell è l'antitesi fondamentale ch'egli scorge tra' *fatti* e le *idee*, e quindi la divisione fra la *Storia delle scoperte scientifiche*, e la *Storia delle idee scientifiche*; donde la necessità d'un doppio processo scientifico: esplicazione de' concetti, e legame de' fatti (2). È nota la critica che al Wewell hanno fatto gli stessi inglesi, fra gli altri il Bain. Le idee sovrappongonsi ai fatti, secondo il Wewell: va bene. Ma qual è l'origine delle idee? Egli concepisce le idee come « *suggerite dallo spirito* », e i fatti come « *dati dal senso* ». Dunque i concetti, dunque le idee sorgono indipendentemente dall'esperienza? Eccoci al trascendentalismo (3).

Il metodo invece adoperato dal De Candolle è ben diverso, pur tenuto conto del proposito differente che hanno avuto questi autori nel trattare la storia delle scienze. La storia del De Candolle è una storia *sui generis*. Egli intende schivare i difetti ai quali conducono, per il solito, le *storie generali* e le *storie particolari*: vuole schivare le gravi difficoltà che s'incontrano a scrivere la Storia delle scienze, secondo un metodo vuoi filosofico, vuoi monografico e particolareggiato. Intende quindi applicare un metodo nuovo; e però muove dalle principali accademie, guarda alle Società scientifiche, e studia e rileva ciò ch'esse pensano circa al valore degl' ingegni che si sono contraddistinti da

(1) POUCHET, *Hist. des sciences naturelles au Moyen-âge, ou Albert le Grand et son époque considérée comme point de départ de l'école expérimentale.* Paris, 1853.

(2) W. VEWELL, *Hist. of the scientific ideas*, London, 1856. Sono anche note, oltre il *Nuovo organo rinnovato*, la *Storia delle scienze induttive* e *La filosofia della scoperta.*

(3) A. BAIN, *Log. déd. et ind.*, trad. Compayré, Tom. II, pag. 610.

due secoli a questa parte, chè tale è l'oggetto della sua storia. Ond'è che il fine a cui mira è quello di notare, non tutti gli scienziati, ma sì *gli scienziati progressivi*, com'egli dice, gli scopritori (1).

A parte i grandi pregi di quest'opera, - massime per i saggi e gli studî su la selezione e la trasmissione ereditaria, - è lecito credere che il metodo del De Candolle non sia sicuro. Chi può ignorare, per esempio, quanti e quali ingegni mediocri hanno l'onore d'essere nominati corrispondenti ne' grandi istituti e nelle grandi accademie? Oltre di che, la storia fatta a questo modo non è altro, al solito, che una monografia; una specie di statistica, un bilancio. Ottimo tentativo, senza dubbio, che soccorre alla critica, ma che non può meritare il titolo di lavoro critico e scientifico.

La storia del Carus (2) è un libro dove la critica è sempre acuta, l'erudizione sempre eletta e ben acconcia, nè v'è pagina che non sia solida, e tutta piena di pensiero. Se non che in mezzo a tanti pregi, anche in questa opera si sente, al solito, la mancanza d'un disegno razionale, e non di rado i giudizi qua e colà sono sbagliati. In più luoghi l'autore si studia di rannodare lo sviluppo della Zoologia con quello della civiltà, e talora vi riesce; ma delle relazioni che intercedono intime e frequenti fra questa scienza e la filosofia, nè manco una sillaba. Nè mi si dica che egli non abbia inteso di scrivere una storia della filosofia zoologica, bensì della zoologia; poichè una storia qualsiasi fatta in modo razionale, e tale che non si colleghi col movimento del pensiero filosofico, non è possibile. Per questo difetto il Carus ha un po' troppo trascurato alcune scuole; per esempio la grande « scuola della filosofia della natura ». E per questo motivo egli talora è molto parziale ne' suoi apprezzamenti, come laddove giudica il progresso della storia naturale alla sola luce della teoria darwiniana. In quest'autore, insomma, e molto più negli altri monografisti anzidetti, manca il soffio dello spirito filosofico nel trattare le storie particolari. Il difetto, sino a certo punto, è difetto intrinseco alla monografia: ma il pregio di quest'autore

(1) A. De Candolle, *Hist. des sciences et des savants depuis deux siècles suivis*, ecc., Genève, 1873.

(2) V. Carus, *Hist. de la Zoologie depuis l'antiquité jusqu'au XIX siècle*, trad. par Hagenmüller, ecc., Paris, 1880.

è davvero insigne, ed è l'indipendenza della critica nel giudicare delle diverse teorie in generale.

Il pregio massimo del Carus ci riconduce a quegli ultimi storici della filosofia che si oppongono recisamente ai vecchi metodi de' quali abbiamo parlato in principio. Meglio che con astratte ragioni, l'espediente più efficace a mostrare quale sia la tendenza della critica scientifica, in opera di storia, ci sembra quello degli esempi. Ed esempi n' abbiamo parecchi, e segnalatissimi, tra i filosofi storici moderni (1).

Primo fra tutti, per ragion di tempo e fedeltà storica ed ampiezza d'esposizione, ci si presenta Enrico Ritter; l'antagonista severo dell'Hegel in materia di critica nella storia della filosofia.

Pregio massimo del professore di Kiel è quello sforzo ch'egli fa nell'analizzare i differenti sistemi, per ricondurre ad un centro comune le forme svariate nelle quali può dividersi una data dottrina metafisica in un dato periodo della storia. Egli sa indagare e poi ricostruire da maestro l'unità d'una scuola di filosofia traverso a forme che talora parrebbero disparate, e queste intendere e comprendere nel tempo e nel luogo ove nascono e crescono, pigliando di mira perciò le condizioni della società in mezzo a cui esse vivono e fioriscono: il perchè la sua storia, com'egli stesso ha lasciato intendere, meglio che una filosofia, è una fisiologia de' sistemi. Espositore felice e « interprete disinteressato », come altri lo appella, non vuole ormeggiare i metodi dell'idealismo, nè far servire tutte le dottrine alla glorificazione del proprio sistema; e nessuno crederà che a questo fine a lui facesse difetto un sistema di metafisica, secondo che altri ha erroneamente creduto. Il Ritter è lontano dal costruire nel fare

(1) Noi qui non abbiamo fatto — il lettore l'avrà capito da sè — nè un'esposizione de' metodi storici in filosofia, nè un'esposizione de' diversi tentativi degli storici moderni, che si oppongono alle vecchie maniere ond' è stata trattata la storia de' sistemi. Abbiamo solo accennato ai metodi principali, e accenneremo alle principali tendenze de' moderni, fra' quali (in filosofia) il Ritter, lo Zeller, lo Schwegler, il Fouillée, il Lange, non tenendo conto degli storici che a fare la storia attingevano ispirazione al Criticismo, nè dello Schmidt, nè di Hermann, nè del Grote, nè d'altri ed altri per i quali ci sarebbe voluto un mezzo volume. Abbiamo detto poche cose, e intorno a pochi autori, tanto quanto richiedeva il fine di questo lavoro.

la storia, non perchè gli manchi una metafisica, ma sì perchè « la costruzione della storia, egli dice, è una confusione singolare e quasi ridicola » (1); e perciò intende sostituirvi quello che, adoperando la frase mentovata, egli stesso chiamava « fisiologia della storia de' sistemi ».

Il Ritter adunque vuol recare ad effetto un' impresa ben ardua: egli vuol mettere in grado il suo lettore a poter giudicare non solo d'un dato caposcuola e di tutta una scuola, ma dello storico stesso che ne discorre. E con tutto ciò il suo metodo, per quanto pregevole di fronte a quello dell'Hegel, ha pure le sue magagne. « Noi pensiamo, afferma il Ritter, che « come nella vita di ciascun uomo v'è de' periodi ne' quali egli « ha più o meno fede in se stesso, parimenti nella vita del- « l'umanità intera lo svolgimento è sottoposto alla periodicità. « Per l'accorto storico è un problema del più vitale interesse « quello di trovare i periodi di questo sviluppo, e fissarne i « caratteri ».

Ecco tutta la forza della critica del Ritter. C'è evoluzione, e c'è periodi; e bisogna ritrarne i caratteri, e fissarli. Tutto questo è molto, ed è degno d'una mente solida e vigorosa qual è quella dell'avversario di Hegel; ma non basta. Perchè mai esiste un'evoluzione filosofica? Perchè vi sono de' periodi? E perchè tante differenze? A queste domande il Ritter non risponde, e si può dir che non se le sia proposte nè anche, e non abbia riflettuto che se molte scuole filosofiche sono indipendenti anzi antitetiche fra loro, ve n'ha di quelle che, per indipendenti che siano, ponno esser rannodate mediante qualche filo omogeneo benchè non reale. Brevemente: il Ritter ha paura d'inciampare negli errori de' sistematici, e di fare delle architetture alla maniera hegeliana. Ecco perchè talora non giunge a salvarsi dall'estremo opposto a cui riescono gl'idealisti, e spesso il metodo oggettivo in lui toglie valore alla sintesi ed alla critica.

Altro esempio stupendo di metodo informato alla critica antisistematica è Edoardo Zeller, per quanto ai pregi singolari e superiori ad ogni elogio in lui s'accompagni qualche grave difetto. Questo filosofo non ha scritto una storia universale della

(1) H. Ritter, *Hist. de la Philos.* trad., Tissot, ed. cit., Tom. I, pag. 22.

filosofia: ha scritto una storia su' filosofi greci, e un'altra su' filosofi moderni. Pure è da farne gran conto: egli ha condotto i due lavori storici, massime il primo, con le norme e co' lumi d'una teoria storica vera e propria.

Edoardo Zeller è fra que' filosofi storici, i quali, educati hegelianamente, hanno poi contraddetto all'hegelianismo. Ripetendo il Ritter, egli afferma in genere che una costruzione de' sistemi è impossibile: impossibile giacchè a nessuno è dato conoscere l'essenza dell'umanità così da dedurre i tratti particolari degli stati empirici di essa; impossibile perchè il corso istorico per sè stesso non è tale che possa esser soggetto di costruzione. La storia è essenzialmente l'opera della libera attività degli individui. Che se una legge universale presiede a questa medesima attività, le particolari manifestazioni di tale attività non sono pienamente spiegate col principio della necessità. Gl'individui operano con tutta la contingenza che è il carattere della volontà e dell'intendimento finito. Onde accanto ad elementi deducibili — il che è possibile quando un filosofo combatta o continui l'opera degli antecessori, — sono le condizioni e i bisogni della vita pratica, gl'interessi religiosi, lo stato della scienza empirica e della civiltà in generale.

Si può dire che il giorno in cui lo Zeller affermò « l'oggetto studiato dallo storico non essere effetto di cagion necessaria », abbia egli voltate le spalle all'hegelianismo, e fatto ritorno al criticismo: al criticismo, non solo per ciò che tocca il problema della conoscenza, ma anche per il bisogno dell'esperienza viva, tanto necessaria per dare un concetto positivo del mondo e stabilire le connessioni intime fra le scienze. Può dirsi che, trasportando questo medesimo concetto su' territorî delle grandi intuizioni filosofiche e religiose, egli abbia preso a considerar l'una e l'altra quale spontaneo svolgimento dello spirito. Può dirsi che così appunto siasi a lui presentata l'evoluzione del pensiero filosofico de' Greci, nella cui storia egli ha stampate orme davvero incancellabili.

E con tutto ciò, per quanto indipendente si mostri la critica in questo scrittore, in essa v'è sempre un elemento dommatico e quasi una tinta d'ortodossismo. Certo, egli rigetta la logica e l'ontologia nel fare la storia de' sistemi, e vuol che solo o principalmente si badi alla connessione intima de' fatti. Ma di quale natura è mai cotesta connessione? Di natura logica, no certo;

e nè men fisica. Sarà dunque d'indole psicologica? Eccoci al malanno!

Solo nella libera produzione dell'attività umana, egli scrive, cercheremo la necessità storica. Ma se la libertà alla quale accenna l'illustre uomo è quella di cui egli medesimo parla *ex professo* nell'altro suo libro su la « origine del male e dell'errore », non si capisce in che maniera egli possa venirci a parlare di necessità storica. E infatti, se gli osservate (e l'obbiezione se l'affaccia da se stesso) che una tale indagine riesce impossibile e contradditoria, con animo sicuro e sereno vi risponde: « Voi vi dimenticate di quella credenza universale ad una Provvidenza divina, la quale vuole innanzi tutto che il corso della storia non sia fortuito, ma determinato da una necessità superiore ».

Ecco la parte debole, non della storia, sì della teoria storica del Zeller. Nella teoria egli è sempre un cervello tedesco, è sempre un filosofo, un filosofo idealista, anzi un idealista di fondo hegeliano, e anche ortodosso. Non discorre anch'egli del peccato come fosse l'analogo intellettuale dell'errore? Non vorrebbe anch'egli ammettere tra le funzioni psichiche una facoltà dell'errore, quasi alla maniera del nostro Rosmini? Non parla anch'egli poi di un certo « genio della storia, che tessendo e ritessendo forma una tela? » Non parla della tesi, dell'antitesi e della sintesi d'una dialettica della libertà che hegelianamente chiama « libera necessità? » E chi, guardando al tutt'insieme del suo libro, non argomenta una specie di determinismo in cui la libertà è quasi la molla principale dei fatti, benchè molla apparente? E in effetti, la libertà, non altrimenti che l'individuo di fronte al tutto, è ella, per questo scrittore, un fine, o non piuttosto un mezzo?

Ma se nella teoria lo Zeller è un cervello tedesco, considerato nell'opera e nella critica egli è se stesso; ed è senza esempio. Quanta e quale arte nel raccogliere e nel classificare e nell'interpretare i testi, nel mettere a nudo gli interni vincoli d'un dato sistema, nel determinare con estrema sobrietà e limpidezza di pensiero i rapporti fra le diverse dottrine, le relazioni fra le differenti scuole, e nel segnalare il contenuto di ciascun sistema! Eppure quel cerchio di ferro in cui egli stesso, come notammo, dice d'esser condannato il filosofo quando piglia a far la storia, non ha saputo romperlo nemmen lui, perchè finisce per affermare, che in fine in fine la storia de' sistemi va fatta con un sistema! Chi non vede come, parlando dello Zeller, sia il caso di dire precisamente il contrario

di ciò che sentiamo ripetere di quell'oratore sacro che predicava bene e razzolava male? Eduardo Zeller nel far la teoria storica non predica bene; ma chi non sa come nello scrivere la storia egli operi da grande maestro?

Altri esempi di critica indipendente ci porgono Adolfo Schwegler, e A. Lange. Avversando anch'egli, lo Schwegler, le architettoniche fatte alla maniera degl'idealisti, dice che lo storico della filosofia non dee prefiggersi altro fine che quello di ritrarre con fedeltà il procedimento del pensiero, segnalando i punti principali del progresso reale, e ricavando analiticamente la connessione razionale che intercede fra le diverse dottrine filosofiche (1). Norma preziosa, accettabilissima, senza dubbio. Ma accanto a questo pregio nello Schwegler, eccoti un difetto; ed è, che la troppa castigatezza nel costruire lo fa dare nel vizio contrario, esagerando talora il metodo prettamente oggettivo: il qual difetto si scorge fin dalle prime pagine della sua storia.

Di rilevanza maggiore è la storia del Lange, di cui il Soury ha dato un eccellente compendio. Opera di gran talento, insuperabile per acume e penetrazione, il libro del Lange è anzi tutto notevolissimo perchè fa giustizia al materialismo e alla intuizione meccanica dell'universo; il qual sistema ha tutto un passato splendido da raccontare, e un avvenire teoretico non inferiore, certamente, a quello dell'idealismo. E per quanto tale opera non sia che un lavoro di carattere monografico, nullameno può e debb'essere considerata come una storia generale; poichè i criterî metodici, co' quali è condotta, possono essere applicati a tutta intera l'evoluzione de' sistemi filosofici. La storia infatti, egli dice, è come una catena, anzi come una rete; e avviene che il piede urti sovente in un migliaio di fili, de' quali a noi non è dato seguire altro che un filo per volta. E nè pur questo è sempre possibile; stante che non di rado un grosso e visibile filo sdoppiasi a un tratto in fila innumerevoli, le quali a intervalli ci sfuggono. La storia, dunque, bisogna osservarla; e bisogna osservarla e interpretarla indipendentemente da' sistemi (2).

---

(1) A. SCHWEGLER, *St. della Fil.*, trad. di S. Pizzi. Caserta, 1874.

(2) F. A. LANGE, *Hist. du Matérialisme et critique de son importance à notre époque*, trad. par B. Pommerol. Paris, Reinwald, 1877.

La conclusione, come ognun vede, è ragionevolissima: necessità di prescindere da' sistemi. Ma si può egli prescindere da una serie di criterî? E quali sono cotesti criteri? Eccoci al calcagno di Achille, la parte vulnerabile dell'opera del Lange. Nella quale, inoltre, non mancano contraddizioni e confusioni e spesso inesattezze non lievi d'ordine teoretico, qual si è quella, a dirne quest'una, riguardante il valore speculativo di certi sistemi (in ispecie del sensismo, del materialismo, dello scetticismo, dell'empirismo) e il modo col quale sono giudicate certe scuole (1).

E non sembrerà certamente degna d'uno storico spassionato quell'avversione profonda, radicale contro ogni maniera di spiri-

(1) Ho detto, qua e colà nel Lange esserci delle inesattezze. Egli riconosce uno sviluppo teoretico in certi periodi della storia, e dimostra, per esempio, che l'empirismo mena diritto al materialismo, il materialismo al sensismo, il sensismo all'idealismo, l'idealismo allo scetticismo: così nell'ordine storico, Bacone mena ad Hobbes, Hobbes al Locke, al Berkeley, al Kant ecc. Ma quanto all'ordine storico, in che senso può dirsi che Bacone conduca ad Hobbes, se l'uno è empirico e l'altro materialista? Forse perchè questi da giovane studiò il primo? Ma chi ignora che, quanto al metodo, Hobbes ha maggiori attinenze con Cartesio, come riconosce lo stesso Lange? E quant'all'ordine teoretico, si può chiedere: se l'empirismo mena al materialismo, vi mena egli necessariamente? No, certo; perchè differiscono, in quanto l'uno è un metodo, e l'altro è un sistema. E in che maniera poi il materialismo porta al sensualismo, se l'affermazione materialista involge l'esigenza del sensismo e ne è quindi logicamente posteriore? Che il Locke derivi da Bacone, può darsi; ma da Hobbes, no davvero. Dal Locke può derivare il Berkeley, per una parte, e l'Hume per l'altra; ed è vero: ma ciò dimostra che il sensismo, a parlar proprio, non è materialismo, e che può assumer valore tanto di materialismo quanto d'idealismo e anche di scetticismo, come ci attesta con esempi frequenti la storia. Eppoi la dottrina del Locke, quando siamo a battezzarla, è tanto sensismo quanto psicologismo, attesa la differenza tra la funzione del « *senso* » e quella della « *riflessione* »; onde a scanso d'equivoci l'indirizzo del Locke occorrerebbe appellarlo *empirismo*, come fa appunto lo Zeller; e fa benissimo. A lui infatti si rannodano, come s'è detto, il Berkeley da una parte, l'Hume e il Kant dall'altra, e anche il Condillac; il quale, per adoperare la frase felice di Kuno Fischer, è il « continuatore *sistematico* del Locke », al modo istesso che il Lamettrie e il D'Holbach sono gli esplicatori del filosofo abate. In conclusione, di queste inesattezze nel Lange ve n'ha parecchie; ma scompaiono di fronte ai pregi davvero insigni d'una critica tanto solida e luminosa. Checchè ne dica il Lefèvre (*La Renaissance du Matérialisme*, 1881) l'opera del Lange è colossale; e la critica ai sistemi, e sopra tutto quella al meccanicismo assoluto, è irresistibile e decisiva.

tualismo, tanto da chiedere con tutta serietà, se la importanza storica della scuola ateniese, e l'efficacia esercitata da' due maggiori socratici per ventidue secoli in mezzo alle più fiorenti civiltà del vecchio mondo occidentale, sia stata un bene, ovvero un male! E questa, che noi ameremmo appellare idiosincrasia antimetafisica del Lange, pone radice probabilmente in quel profondo e altrettanto curioso antagonismo cui soggiace il pensiero di lui, e che, riverberando dalla storia medesima e dalla vita de' sistemi ch'egli indaga con tanta passione ed acume, si riflette e rispecchia nel suo cervello, e affatica poi l'animo suo nobile e generoso in mezzo all'antitesi viva e alla lotta perenne dell'idealismo e del meccanicismo. Questa lotta non ha luogo nella mente del Soury, chiaro interprete e felice compendiatore del Lange (1). E se a lui mancano i conforti ignorati delle interne battaglie, non mancano certo le gioie delle vittorie. Il compendio del Soury è proprio una storia monografica d'una fra le principali teorie filosofiche; sicchè ai pregi e ai difetti del Lange, egli unisce quelli che son propri dell' ingegno francese devoto all' evoluzionismo. E a proposito de' francesi gioverà, per ultimo, segnalare il metodo d'un altro filosofo assai noto: noto come autore di opere poderose intorno alle dottrine di Socrate e di Platone, e come autore d'una storia generale della filosofia (2).

Indipendenza di critica, vigorosità d'analisi, larghezza e insieme castigatezza di sintesi, bando a ogni maniera di pedanterie e di esclusività sistematiche: ecco i pregi del Fouillée, scrittore simpatico, ingegno aperto, abbondante e conciliatore, secondo che l'ha qualificato un giudice autorevole e non sospetto (3).

Il metodo ch'egli adotta è semplice quanto ingegnoso. A far la storia della filosofia occorre da primo costruire con animo imparziale ciascun sistema: poi rettificarli tutti e ciascuno in sè, e per sè medesimo: indi scrutarne le mutue convergenze: per ultimo, intercalandovi una sequela di mezzi termini, procedere quant'è possibile ad una conciliazione. Sono questi i « quattro momenti » del processo mentale che è necessario allo storico della filosofia,

(1) J. Soury, *Bréviaire de l'Hist. du Matérialisme*. Paris, Charpentier, 1881.
(2) A. Fouillée, *Hist. de la Philos.* Paris, Delagrave, 1879.
(3) P. Janet, *La Philos. française contemporaine*. Paris, 1879, pag. 84.

e ch' egli felicemente appella « metodo di giustizia e di fraternità » (1).

Se non che, per quanto quest'autore oppugni il metodo del Cousin e degli eclettici e quel degli hegeliani, pure una certa tendenza ricostruttiva eclettica in lui trasparisce, e, benchè intesa alla maniera del Leibnitz, non è al tutto scevra di pericolo. Parlando poc'anzi intorno al metodo de' trascendentalisti, abbiamo notato essere impresa arrischiata, anzi vana il pretendere di trarre in amichevole accordo certi sistemi, qualunque possa esser l'idea media che vi si voglia intercalare. Chè, costruiti tutt'i sistemi e poi rettificato ciascun d' essi in sè medesimo e nelle sue stesse conseguenze, ognun vede come a farli convergere bisognerà pure correggerli. Or ecco la difficoltà che noi abbiamo già mosso contro agli idealisti, e che qui giova ripetere. È egli possibile correggere i sistemi (in ispecie quelli a tinte diverse e con indirizzi tipicamente contrarî), senz'annullarne prima il contenuto, ovvero modificarlo profondamente? Non pare, di certo; e non istò a ridirne la ragione. E intanto il Fouillée s'affretta a dichiarare, che correggere e confutare, agli occhi suoi, altro non vuol significare che compiere e reintegrare. Ma, allora, c'è egli da meravigliarsi se l'opera della conciliazione, per quanto ingegnosa, riesca inefficace e non di rado futile o alquanto oscura, com'è quella da lui stesso tentata sul terreno pratico de' sistemi filosofici? (2) È da meravigliare se, ad ogni modo, si rischi di costruire alla luce d'un principio superiore, benchè non metafisico, secondo che egli stesso fa sul terreno delle teorie sociali? (3) Ed è a meravigliarsi, perciò, se il circolo dello Zeller sia sempre là chiuso, ben risaldato e col pericolo di rimanervi strozzati?

Ma formulare un giudizio definitivo intorno al metodo istorico del Fouillée, non è lecito. Chè, per una parte, questo egregio scrittore non si è ancor provato a stabilire una dottrina de' sistemi filosofici considerati nella sfera teoretica; e, per l'altra, non è ancor venuto a fare tutte quelle applicazioni che si ha diritto d'aspettarsi dal suo vasto ingegno. Ad ogni modo il bisogno d'una critica storica novella intorno ai sistemi filosofici, in lui è evidente, è gagliardo; e ciò sopra tutto importava al nostro proposito.

---

(1) A. Fouillée, *Loc. cit.* nella *Introduction*, pag. IV, VI, VIII, X, XIV.

(2) A. Fouillée, *La Liberté et le Déterminisme*. Paris, 1872, specialmente a pagina 409 e seg.

(3) A. Fouillée, *La science sociale contemporaine*. Paris, 1880.

VI.

Facciamoci ora in poche parole a tirare una conclusione.

Che cosa ci attestano questi ultimi scrittori, storici, filosofi, e scienziati di cui abbiamo parlato, e che han meditato e scritto su la storia delle diverse discipline, e segnatamente su la storia de' sistemi filosofici?

Tutti più o meno, come s'è visto, sono concordi nell'avversare i metodi sistematici de' quali siamo venuti in principio rapidamente discorrendo, e nel contrapporre ad essi un metodo critico, scientifico e positivo. E per quanto nessuno abbia dato una teoria de' sistemi, una *teorica de' fatti filosofici* schiettamente scientifica, e sia anzi fra essi chi mostri tuttora qualche velleità eclettica come il Fouillée, ovvero una mal celata tendenza a costruzioni dialettiche come il Zeller, e talora un certo spirito di esclusività come il Lange, ovvero una certa povertà di criterî come lo Schwegler; tutti nondimeno ci attestano chiaro un'esigenza irresistibile a riguardare le dottrine e le scuole filosofiche siccome altrettanti *fatti storici e sociali* degni d'essere studiati col più vivo interesse e con l'aiuto di criterî fondati sovra basi scientifiche e positive.

Tutti ci attestano che havvi dottrine le quali, certo, sanno reggere alla lotta della vita nel mondo del pensiero; ed altre che paion destinate a perire. E ci fanno argomentare come nella storia della filosofia, lungi d'esservi ristagno e immobilità, ovvero antagonismo sterile, capriccioso e inconcludente, abbia luogo anzi una evoluzione perenne, governata anch'essa da una legge, e come questa condizione per l'appunto renda possibile una « scienza dei fatti filosofici ». E in ciò consentono sì quelli che, come il Lange e il Fouillée, negando il vecchio concetto del libero arbitrio ammettono la libertà morale in un certo senso, e sì quegli altri che, come da buoni tedeschi fanno lo Schwegler e molto più lo Zeller, riconoscono tale facoltà nel pieno senso di questa parola. La qual cosa non fa che confermarci sempre più, com'è chiaro, nella necessità per noi già più d'una volta segnalata: che il concetto del libero arbitrio, posto da alcuni come un de' criterî giudicativi nell'esame delle differenti scuole e nella critica delle diverse dottrine filosofiche, sia da sbandeggiarsi, massime

quando con proposito scientifico si voglia costruire la storia e lo svolgimento de' sistemi e dello teorie speculative.

Tutti questi autori, in una parola — e parecchi altri dei quali per amor di brevità non abbiam potuto parlare, — concordano a riconoscere un ordinamento naturale, una concatenazione regolare e progressiva nello svolgersi del pensiero filosofico, senza negarne peraltro la contingenza, anzi facendo ad essa una parte larghissima; e consentono, perciò, nella possibilità d'elevare il metodo istorico a dignità di teoria positiva. Ora, se è possibile una teoria di questa natura, sorge tosto il quesito: Dove e come rintracciare i dati, gli elementi e le condizioni che valgano a costituire cotesta dottrina e imprimerle una fisonomia scientifica? Questa domanda, di non lieve importanza, potrebbe formar tema ad un'altra discussione.

Bologna, Gennaio 1882.

P. SICILIANI.

LA RIPRODUZIONE
DELLE PERCEZIONI DI MOVIMENTO
NELLO SPAZIO VISIVO

Ricerche sperimentali.

La nostra vita mentale, a considerarla attentamente, non è altro che un tessuto meraviglioso di imagini, le quali formano l'anello intermedio fra la sensazione e l'idea. Come la fisiologia in fondo al meccanismo organico di ogni essere vivente non discopre che cellule in varia guisa modificate, dello stesso modo la psicologia in fondo al meccanismo mentale non trova che sensazioni ed imagini di specie diversa: onde, per usare una frase bellissima del Taine, se la macchina organica è un polipaio di cellule fra loro dipendenti, la macchina psichica è un polipaio di imagini, che presentano le stesse relazioni, e l'unità nell'uno e nell'altro caso è un' armonia ed un effetto.

Tutte le percezioni, che ci fornisce il mondo esterno con le ondulazioni dell'etere, con i movimenti vibratorî dell'aria, col contatto meccanico dei corpi e via dicendo, sono registrate nel cervello umano, e per la legge generale della persistenza dell'energia non vanno perdute, ma rinascono e si riproducono dando luogo a combinazioni psichiche più alte. Il colore e la forma di un oggetto qualsiasi, il suono di uno strumento, dopo che è cessata l'eccitazione dei nervi specifici di senso, possono risorgere nella nostra coscienza; e, malgrado che non sia presente alcuna causa stimolatrice, noi possiamo rivedere quella forma e quel colore, e risentire quel suono con chiarezza ed intensità d'ordinario minori della percezione reale. Il nostro cervello, per attitudine particolare delle sue cellule, ci costruisce una visione interna molto analoga alla visione obbiettiva, e ci fa percepire

delle impressioni sonore molto simiglianti a quelle che provengono dagli oggetti posti nello spazio esteriore. Cotali fenomeni riproduttivi, che finora sembravano essere l'espressione misteriosa di un' attività iperorganica, hanno un vero carattere biologico, in quanto che la memoria, come risulta dagli studi dell' Hering, dell' Hensen, dell' Haeckel e del Ribot, devesi considerare qual proprietà della materia vivente ed in ispecial modo della sostanza nervosa, che per ulteriore svolgimento morfologico e fisiologico trasforma la riproduzione in fatto psichico. Si direbbe quasi che il cervello rappresenti una specie di apparecchio fonografico, in cui le vibrazioni suscitatevi dagli stimoli esterni possono ripristinarsi generando identici fenomeni di coscienza.

L'imagine adunque è la rinascita cerebrale della percezione già avvenuta, e si differenzia da questa per alcuni segni particolari. Mentre la percezione è provocata da forze che si dispiegano sulla tessitura terminale dei nostri organi di senso, l'imagine invece si produce per eccitamento interno del cervello e propriamente, secondo i dettami dell' odierna fisiologia, dei centri disseminati nella corteccia grigia. Oltre a ciò, l'imagine non possiede d'ordinario quella vivezza, quell'energia, quell'intensità che ha la percezione, e ci si presenta come una copia alquanto sbiadita dell'originale. In questo indebolimento del colorito e del tono delle rappresentazioni mentali da una parte, e dall'altra nella presenza di sensazioni contemporanee che servono di confronto o di paragone, stanno le cause precipue per cui l'imagine è da noi giudicata come un fantasma interiore. Ma se l'imagine, per circostanze anormali del cervello, acquista una esagerata intensità, allora abbiamo tutte le varietà possibili della riproduzione morbosa, dal sogno alle allucinazioni vivissime degli alienati.

Ora il processo fisiologico nella percezione esterna e nella imagine, cioè nell'atto percettivo e nell'atto riproduttivo, deve essere il medesimo; poichè, come dice lo Spencer, ricordarsi di un colore è trovarsi, sebbene in grado più debole, nello stato psichico che produce la presenza del colore. Fisiologicamente adunque nella visione mentale del colore, i centri nervosi si dispongono nelle condizioni che sarebbero state ingenerate dall'oggetto luminoso. E siccome gli abiti psichici individuali sono variabili, e nella stessa persona le diverse specie di percezione non hanno eguale coefficiente di acutezza e di energia, ne segue che le imagini non presentano sempre i medesimi caratteri: la

qual cosa significa che vi sono delle differenze rispetto alla chiarezza delle imagini mnemoniche. Una circostanza però, la quale rende più viva l'imagine, è quando ad essa precede immediatamente la percezione reale: in questo caso dal Fechner è chiamata « imagine mnemonica consecutiva » (*Erinnerungsnachbild*).

Ma ad un problema interessante noi dobbiamo accennare, cioè se tutte le percezioni forniteci dai vari sensi siano capaci di rinascere con imagini egualmente fedeli. Qui l'analisi psicologica ha fatto delle distinzioni importantissime, ed ha tentato anche di applicare il metodo statistico allo studio delle imagini mnemoniche, interrogando sulla chiarezza, sull'acutezza e sul colorito di esse un grande numero di individui per grado sociale, per età e per sesso diversi. (1).

Nei più le rappresentazioni visive sono riprodotte con integrità: il colore, la forma, l'atteggiamento di un oggetto percepito con la vista rinascono mentalmente, sebbene, come nota il Wundt, le imagini in molte persone adulte appaiono ora del tutto scolorate ed a contorni indecisi, ora a contorni chiari, ed ora meno vivamente colorate delle percezioni reali. Nella gioventù il colore non fa mai difetto, e le imagini conservano questo carattere di freschezza anche negli adulti, che vivono in continue relazioni col mondo esterno, mentre lo perdono nei dotti che esercitano troppo le loro attività mentali sopra soggetti astratti. Inoltre nelle imagini devesi tener conto dei loro rapporti spaziali e della loro grandezza. Per lo più le imagini ottiche sono collocate nel medesimo luogo e nella medesima distanza che dovrebbe rispondere al fenomeno obbiettivo, di cui si riproducono con molta fedeltà le proporzioni. Ma spesso l'assegnamento di luogo non è esatto, poichè le imagini appariscono immediatamente innanzi alla vista ed anche talvolta nell'interno del capo o dell'occhio, e la loro grandezza non di raro è più piccola di quella propria dell'oggetto reale. Tutti questi caratteri sono particolari alle imagini forniteci dall'occhio: infatti, tranne i non pochi casi di musicisti, il cui cervello è un ricet-

(1) Galton, *Statistics of mental imagery*, « Mind » Iuly 1880.
Fechner, *Elemente der Psychophysik*, Bd. II, p. 477.
Wundt, *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Bd. II, p. 325.
Taine, *De l'intelligence*, T. prem. L. II.
Sergi, *Teoria fisiologica della percezione*, Cap. X.

tacolo meraviglioso di melodie subbiettive, la percezione sonora non dà in genere una imagine così distinta come la visiva, anzi spesso è l'imagine ottica che predomina o fa da complemento. Lo stesso può dirsi delle imagini del senso cutaneo, che solo nei ciechi nati raggiungono una compiutezza mirabile. Riguardo agli altri sensi sembra difficile od impossibile un rinnovamento della percezione.

Ma questa maggiore chiarezza imaginativa della visione si manifesta, come ha osservato il Sergi, anche quando si considerano gli oggetti non per le qualità, sibbene per il loro movimento. Per causa di siffatto predominio del senso rappresentativo della vista si comprende perchè le imagini mentali si riducano ad imagini ottiche, e perchè la visione diventi la sorgente più ricca e più feconda della nostra vita intellettuale. Ricordarsi, imaginare, pensare, è vedere internamente: onde nessuna meraviglia se nel lavorìo delle attività del cervello non si faccia altro che tradurre in imagini visive ogni specie di sensazione. Si calcola, ad es., la lontananza di un suono, rappresentandoci con imagini ottiche lo spazio che circonda il nostro corpo; si assegna il luogo ad una sensazione di contatto, imaginando la forma della zona cutanea, in cui si dispiega l'eccitamento, e raffiguriamo il movimento di un arto nella misura di una data distanza non per la sua contrazione, ma per la sua forma colorata che si muove nello spazio.

Finora però la psicologia desume la corrispondenza tra la figura reale e la figura imaginaria dall'analisi interiore, la quale ci dimostra che, fra tutte le imagini, quelle visive presentano maggiore somiglianza con la realtà e riproducono quindi meglio delle congeneri gli oggetti percepiti. Le prove sperimentali ci fanno difetto, e generalmente, per la natura propria dei fenomeni psichici, non abbiamo trovato il mezzo di verificare in che modo ed in qual misura le nostre imagini visive corrispondano alle percezioni, o per meglio dire, non conosciamo quali siano i loro gradi di equivalenza. È vero che nella storia si registrano dei fatti, i quali non solo comprovano questa corrispondenza, ma, quel che è più, fan vedere obiettivamente come l'imagine possa raggiungere la compiutezza dei particolari ed anche la persistenza della vera percezione: basti ricordare i casi meravigliosi di fanciulli matematici, che calcolano esattamente sui

numeri quasi che li vedessero disegnati innanzi agli occhi ; gli esempi non meno sorprendenti di alcuni giuocatori di scacchi, che sono capaci , ad occhi chiusi , di finire una partita rispecchiando nella loro visione interna tutti i possibili movimenti dei pezzi, come se innanzi a loro fosse spiegata la figura reale della scacchiera ; ed i casi di alcuni disegnatori, che sono riusciti col solo aiuto delle imagini visive a riprodurre con perfetta identità i profili di una testa o di una persona. Talvolta, per così dire, si vince con l'imagine la stessa realtà obbiettiva, e lo provano quei tali, che sarebbero in grado di abbracciare con l' occhio della mente un campo visivo più ampio di quello che sia possibile con l' occhio fisico. Ed il Galton in proposito riferisce l'esempio di un mineralogista , il quale poteva contemporaneamente osservare con l'imagine tutte le faccette di un cristallo. Ma questi fatti sono assai rari , e dalle eccezioni non si può dedurre una norma.

Io credo d'aver trovato il mezzo di verificare con l' esperimento i rapporti tra alcuni caratteri delle percezioni visive e le loro imagini , e presento a titolo di saggio alcuni risultati numerici , i quali varranno , non foss' altro , a dimostrare la possibilità di risolvere il problema per via sperimentale.

Supponiamo di guardare un mobile che percorra con velocità uniforme uno spazio determinato. Qui abbiamo un fenomeno percettivo, i cui elementi psicofisiologici ci rivelano che esso non è di natura semplice ed elementare come parrebbe a prima giunta. Infatti, la percezione di un corpo in movimento è riposta in particolari modificazioni chimiche della retina, le quali traversano le vie del nervo ottico e dei centri intermedi sino ai gruppi della corteccia, accompagnandosi ad una quantità di sensazioni muscolari di vario grado che scaturiscono dagli apparecchi motori periferici : così , mettendo in funzione un numero grandissimo di elementi nervosi e completando il fenomeno con l'assegnargli un luogo al di fuori di noi , possiamo percepire il colore, la forma, le posizioni successive dell'oggetto nello spazio ottico. La figura visibile di un corpo adunque è costituita , secondo la fisiologia moderna, da una doppia serie di sensazioni parallele e continue, le une puramente retiniche e le altre derivanti in massima parte dalle piccole contrazioni dei muscoli dell'occhio, cui per esperienza od attitudine acquisita si associano come equivalenti le imagini tattili e motrici, che si formerebbero

toccando con la mano i contorni dell'oggetto e seguendone, per opera di sensazioni muscolari di una durata più o meno lunga, i punti successivi che esso va acquistando nel campo visuale.

Ora, siffatta percezione di un corpo in movimento, che abbiamo veduto così complessa, noi possiamo senza grandi ostacoli rifare mentalmente: ciò importa, come fu accennato di sopra, che nel processo riproduttivo debbansi trovare le medesime condizioni fisiopsicologiche della percezione esterna, poichè se l'estensione visibile si ha per un movimento reale unito ad una sensazione presente di colore, l'imagine correlativa si ha per un movimento ideale associato all'idea di colore.

Ma è possibile determinare con l'esperienza se l'oggetto della visione mentale, mettendo da parte la sua forma colorata, possieda la stessa velocità e percorra quindi lo stesso spazio dell'oggetto che si muove dinanzi ai nostri occhi? Credo che l'esperienza sia possibile, anzi non offre alcuna difficoltà: ed ecco in che modo ho pensato di compierla.

Io guardo attentamente per qualche tempo una circonferenza, che è divisa in tante parti uguali ed ha un diametro della lunghezza di sei centimetri. Dentro di essa è posto un indice, che si muove con volocità costante: è un moto uniforme curvilineo di cui si conoscono le leggi.

Facciamo percorrere all'ago, per mezzo di un meccanismo elettro-magnetico, uno spazio circoscritto fra due punti della circonferenza, che indico coi nomi di A e B, e supponiamo che questo spazio, come è in realtà, equivalga esattamente ad un quarto della circonferenza, ossia ad un angolo di 90 gradi. Ora, mentalmente, dopo che ho osservato il fenomeno fisico, posso riprodurlo, e nel campo ideale vedo disegnarmisi la forma ed il color nero dell'ago, la circonferenza, e vedo anche l'ago muoversi per quel dato spazio compreso fra i punti A e B. In questa visione interna, se le varie parti in cui è diviso il circolo mi appaiono vagamente figurate, il movimento dell'ago, lo spazio che esso deve percorrere con velocità uniforme ed i punti di ritrovo, posseggono una chiarezza che a mio giudizio è identica alla realtà. E ciò posso verificare mediante una esperienza semplicissima, la quale consiste nel mettere in movimento l'ago imaginario quando si muove l'ago reale, ed arrestare il primo in quel punto in cui si dovrebbe fermare il secondo. L'esperienza va fatta ad occhi chiusi e nel silenzio più completo,

poichè è già noto che l'allontanamento di qualsiasi percezione rende più agevole e più spedito il ravvivarsi dei fenomeni psichici. Appena nel quadro subbiettivo, in cui sono racchiuse le imagini dell'ago, della circonferenza, e più specialmente del segmento di essa circoscritto dai punti A e B, avverto l'inizio del movimento, con la massima celerità tocco una molla che per un meccanismo elettro-magnetico fa girare l'ago esterno, e quando l'indice imaginario raggiunge il punto B della visione mentale, interrompo con la stessa rapidità la corrente elettrica ed arresto il moto uniforme dell'indice reale. Così nello stesso tempo, o quasi nello stesso tempo, i due indici si muovono nei due spazii, ed alla fine della esperienza può constatarsi obbiettivamente con la misura se e quanto il fenomeno riproduttivo corrisponda al fenomeno esterno. A rendere men difficile il computo, più che dallo spazio percorso deduco la misura dal tempo impiegato, poichè lo strumento, che mi servì nelle esperienze, è il cronoscopo di Hipp, già descritto in altro mio lavoro. Del resto è un fatto conosciutissimo che lo spazio si misura pel tempo ed il tempo per lo spazio, sia nelle valutazioni scientifiche che nei calcoli volgari. Dalle mie esperienze si desume anche la quantità del tempo puramente subbiettivo, cioè la durata della percezione fantastica, che può mettersi in confronto col tempo obbiettivo, il quale è determinato dalla durata della percezione esterna ed in ispecie dall'elemento motore di essa. Aggiungo finalmente un fatto, che credo sia degno di essere ricordato, ed è che mentre con gli occhi chiusi io vedeva muoversi nello spazio mentale l'imagine dell'ago cronoscopico, avvertiva, nello stesso tempo, un certo sforzo di tensione nei muscoli oculari, che mi rendeva molto più facile la percezione fantastica del movimento. Infatti in quelle volte, in cui deliberatamente cercai di sopprimere o di attenuare questa specie di adattamento nella innervazione dell'occhio, io ebbi quasi sempre imagini pallide di movimento, ed i punti di ritrovo dello spazio mi apparvero non ben chiari. Questo fenomeno varrebbe a confermare l'importanza che oggi si attribuisce alla parte motrice, non solo delle percezioni provocate da cause esteriori, ma delle percezioni, le quali hanno origine da eccitamenti interni del cervello.

Tutto quello che si è detto vale anche se l'ago, sempre con celerità costante, debba percorrere uno spazio doppio di quello sopra stabilito, cioè metà del circolo, o se debba percorrere la

circonferenza intiera. Infatti ho potuto compiere altre serie di esperienze sulla riproduzione delle percezioni duplicando e quadruplicando lo spazio.

E qui già sarebbe il luogo opportuno di riferire i confronti sperimentali fra le percezioni di movimento e le imagini correlative e di studiarne i varî rapporti. Se non che il problema stesso, che m'era proposto di risolvere, apriva l'adito a nuove esperienze. Una percezione di movimento nello spazio, come quella che formò oggetto delle presenti ricerche, può essere riprodotta per opera del senso muscolare, che ci fornisce la mano con le sue svariate movenze. Tutti oramai sanno quale sia il valore psicologico dei movimenti del nostro corpo e quale sorgente di notizie siano per se stesse le sensazioni muscolari. Per la modalità propria di ciascun muscolo che agisce, per la direzione, l'intensità, la durata e lo sforzo della contrazione, noi possiamo costruire le idee fondamentali di spazio e tempo (1). A noi però qui importa notare che la velocità dell'ago cronoscopico e le diverse estensioni circolari possono essere riprodotte, facendo descrivere alla mano una serie successiva di movimenti nello spazio privo di resistenza, cioè nell'ambiente atmosferico. Con l'indice della mano destra e con velocità supposta eguale a quella dell'ago cronoscopico segno nell'aria delle linee curve, che equivalgono nelle loro proporzioni a date parti del circolo o al quadrante intero, secondo le esperienze. D'ordinario tengo gli occhi aperti e li rivolgo verso una delle pareti nude della camera, lasciando nello stesso tempo che la mano si muova all' infuori del campo della visione diretta. Quasi sempre però dinnanzi agli occhi mi si presenta, sebbene pallida, l'immagine del quadrante, di guisa che con la mano ne posso seguire il contorno ideale. E tosto che incomincio il movimento con la mano destra, chiudo con la sinistra la corrente cronoscopica, la quale viene interrotta dalla stessa mano appena con l'altra raggiungo il limite di quella estensione, che deve essere riprodotta. Allora, come per le imagini visive, si può in linea diretta verificare in quale misura la riproduzione del movimento

(1) Bain, *Les sens et l'intelligence*, Ch. III, § 2°.
Taine, op. cit. T. II. L. II.
Maudsley, *Physiologie de l'esprit*, p. 458.
Ribot, *Les mouvements et leur importance psychologique*, « Revue philos. » 1879, p. 371.

nello spazio, fatta prevalentemente per opera del senso muscolare, corrisponda alla realtà. Dico prevalentemente per opera del senso muscolare, perchè, come notai di sopra, in quasi tutte le esperienze io vedeva più o meno vagamente disegnarmisi dinnanzi l'imagine del quadrante cronoscopico: onde qui avremmo da fare con sensazioni muscolari completate da residui di imagini visive.

È inutile soggiungere che tanto nelle esperienze con le imagini, quanto in quelle con le sensazioni muscolari, cercai di concentrare tutta l'attenzione possibile; e se durante qualche ricerca, per un rumore e per qualsiasi altra causa interna od esterna, mi accorsi di un certo divagamento dell'attenzione, non presi alcuna nota del risultato ottenuto. A far sì poi che il movimento della mano, con la quale doveva riprodurre il fenomeno percettivo, avvenisse nel medesimo istante, in cui con l'altra mano chiudevo il circuito elettrico che era in rapporto con l'indice del cronoscopo, tentai un grande numero di prove per acquistare, dirò così, l'adattamento meccanico necessariamente voluto dalla estrema delicatezza dell'esperienza. Le medesime prove ripetei per far coincidere i due momenti, in cui una delle mani fermavasi al limite dello spazio già convenuto, mentre l'altra interrompeva per mezzo di una molla l'energia elettrica circolante nell'apparecchio cronometrico.

L'ordine poi col quale disposi le ricerche fu il seguente.

Anzitutto le esperienze, nel numero complessivo di 390, furono compiute in diversi giorni e sono divise in serie. Ciascuna serie comprende dieci esperienze con le imagini visive ed altrettante con le sensazioni muscolari: una sola ne abbraccia quindici. Ho cominciato dal fare prima molte ricerche di riproduzione del movimento sulla quarta parte della circonferenza, poi altre sopra la metà ed altre infine sulla circonferenza intiera. Indi ho ricominciato con lo stesso ordine sperimentando sempre per una medesima distanza con le imagini e le sensazioni muscolari, cioè a dire che se in un giorno studiava la riproduzione del movimento dell'ago in un quarto del quadrante con le semplici imagini, dopo qualche ora faceva seguire le ricerche con le sensazioni muscolari, e viceversa. I valori, come dissi, per maggiore facilità sono significati da numeri, che rappresentano per mezzo del tempo lo spazio percorso. L'indice del cronoscopo descrive un quarto della circonferenza in 2 secondi e 500 millesimi, metà della circonferenza in 5 secondi e quindi tutto il quadrante in 10 secondi.

Come è naturale, le cifre numeriche ottenute nelle varie esperienze possono darci tre casi: o segnano esattamente lo spazio stabilito, o segnano uno spazio maggiore, o segnano uno spazio minore. Il primo caso non si presentò mai nelle mie ricerche; negli altri due casi, dai quali si deduce l'eccesso o il difetto nel riprodurre il movimento e le varie estensioni, ho dato alle cifre corrispondenti il nome di *valori positivi* e *negativi*, che per brevità possono esprimersi coi segni + e —.

Ecco intanto due prospetti che racchiudono i valori positivi e negativi delle mie esperienze.

Imagini visive.

Spazio percorso nella circonferenza	N. delle esperienze delle varie serie	Valori positivi e negativi
$= {}^{1}/_{4}$	65	33 + 32 —
$= {}^{1}/_{2}$	65	35 + 30 —
= 1	65	30 + 35 —

Sensazioni muscolari.

Spazio percorso nella circonferenza	N. delle esperienze delle varie serie	Valori positivi e negativi
$= {}^{1}/_{4}$	65	41 + 24 —
$= {}^{1}/_{2}$	65	33 + 32 —
= 1	65	34 + 31 —

Da queste cifre si rileva un primo fatto, cioè che nella riproduzione, sia per mezzo di imagini, sia per mezzo di sensazioni muscolari, le possibilità positive e negative nel numero totale delle esperienze sono quasi le stesse. O in altre parole, la riproduzione del movimento e dello spazio in date serie di ricerche sopra $^1/_4$, $^1/_2$ o tutta la circonferenza cronoscopica, presenta eguali rapporti nel numero degli esperimenti segnati in + ed in quelli segnati in —. Se per *n* volte la riproduzione oltrepassa il punto di ritrovo delle varie distanze spaziali, per altrettante *n* volte non lo raggiunge. Fanno soltanto eccezione le esperienze sopra $^1/_4$ del circolo compiute coi movimenti della mano, poichè il numero dei valori positivi (41) supera quasi del doppio quello dei negativi (24). Il fenomeno per me ha un significato notevole e può spiegarsi ricercandone le cause nella coordinazione muscolare necessaria ad eseguire il movimento curvilineo in uno spazio così piccolo. Per la brevità e la forma della linea da un lato, e dall'altro per lo sforzo e la necessaria rapidità delle molteplici contrazioni muscolari, il braccio muovendosi nell' aria più facilmente tende a sopravanzare l'estremo limite della quarta parte del circolo: ciò non succede quando, ad es., si vuol descrivere il semicerchio correlativo. Ma nelle ricerche sopra la metà del circolo o sul quadrante intero, l'eguaglianza nel rapporto numerico si avvera dello stesso modo come per le esperienze con le imagini visive.

A questo punto mi toccherebbe riferire nella loro integrità le singole cifre delle diverse serie di esperienze; ma per non intralciare di soverchio l'esposizione, io credo si possa ottenere lo stesso scopo col raccogliere la cifra massima e la cifra minima di ciascuna serie di esperienze con le imagini visive e con le sensazioni muscolari, sia nei loro valori positivi che in quelli negativi. A siffatte cifre numeriche, che rappresentano secondi e millesimi di minuto secondo, vanno messe di riscontro le cifre che io chiamo *valori reali tipici*, ossia gli equivalenti effettivi dei varî spazi percorsi, e vanno aggiunte le differenze in + e in — dai valori reali tipici. Le differenze dei valori ottenuti dai valori tipici corrispondono agli *errori della riproduzione* (1).

---

(1) Nella 6ª serie delle riproduzioni con imagine visive non si ebbe che un solo valore negativo: nella 4ª serie delle riproduzioni con sensazioni muscolari non si ottennero che valori positivi.

Riproduzione con le imagini visive.

SERIE delle ESPERIENZE		Valore reale tipico 2″ 500 Spazio percorso = 1/4		Valore reale tipico 5″ 000 Spazio percorso = 1/2		Valore reale tipico 10″ 000 Spazio percorso = 1	
		Valori ottenuti	Differenze	Valori ottenuti	Differenze	Valori ottenuti	Differenze
		A) Valori positivi.					
1ª Serie	massima	2,791	+ 0,291	5,514	+ 0,514	11,255	+ 1,255
	minima	2,515	+ 0,015	5,073	+ 073	10,103	+ 0,103
2ª Serie	massima	2,724	+ 0,224	5,620	+ 0,620	11,410	+ 1,410
	minima	2,526	+ 0,026	5,081	+ 0,081	10,240	+ 0,240
3ª Serie	massima	2,546	+ 0,046	5,507	+ 0,507	10,919	+ 0,919
	minima	2,503	+ 0,003	5,115	+ 0,115	10,195	+ 0,195
4ª Serie	massima	2,652	+ 0,152	5,750	+ 0,750	10,821	+ 0,821
	minima	2,507	+ 0,007	5,148	+ 0,148	10,074	+ 0,074
5ª Serie	massima	2,986	+ 0,486	5,596	+ 0,596	10,781	+ 0,781
	minima	2,576	+ 0,076	5,250	+ 0,250	10,335	+ 0,335
6ª Serie	massima	2,980	+ 0,480	5,602	+ 0,602	10,903	+ 0,903
	minima	2,504	+ 0,004	5,040	+ 0,040	10,048	+ 0,048
		B) Valori negativi.					
1ª Serie	massima	2,146	— 0,354	4,503	— 0,497	9,334	— 0,666
	minima	2,426	— 0,074	4,817	— 0,183	9,707	— 0,293
2ª Serie	massima	2,253	— 0,247	4,711	— 0,289	8,686	— 1,314
	minima	2,487	— 0,013	4,920	— 0,080	9,850	— 0,150
3ª Serie	massima	2,219	— 0,281	4,741	— 0,259	9,092	— 0,908
	minima	2,478	— 0,022	4,922	— 0,078	9,679	— 0,321
4ª Serie	massima	2,027	— 0,473	4,603	— 0,327	8,799	— 1,201
	minima	2,494	— 0,006	4,975	— 0,025	9,740	— 0,260
5ª Serie	massima	2,303	— 0,197	4,397	— 0,603	8,630	— 1,370
	minima	2,477	— 0,023	4,894	— 0,106	9,984	— 0,016
6ª Serie	massima	2,287	— 0,213	4,511	— 0,489	8,960	— 1,040
	minima	—	—	4,901	— 0,099	9,609	— 0,391

Riproduzione con le sensazioni muscolari.

SERIE delle ESPERIENZE		Valore reale tipico 2″ 500 Spazio percorso = 1/4		Valore reale tipico 5″ 000 Spazio percorso = 1/2		Valore reale tipico 10″ 000 Spazio percorso = 1	
		Valori ottenuti	Differenze	Valori ottenuti	Differenze	Valori ottenuti	Differenze
		A) Valori positivi.					
1ª Serie	massima	2,670	+ 0,170	5,313	+ 0,313	10,915	+ 0,915
	minima	2,544	+ 0,044	5,152	+ 0,152	10,026	+ 0,026
2ª Serie	massima	2,629	+ 0,129	5,332	+ 0,332	10,940	+ 0,940
	minima	2,581	+ 0,081	5,054	+ 0,054	10,222	+ 0 222
3ª Serie	massima	2,650	+ 0,150	5,360	+ 0,360	10,866	+ 0,866
	minima	2,512	+ 0,012	5,007	+ 0,007	10,090	+ 0,090
4ª Serie	massima	2,772	+ 0,272	5,443	+ 0,443	10,719	+ 0,719
	minima	2,517	+ 0,017	5,082	+ 0,082	10,064	+ 0,064
5ª Serie	massima	2,839	+ 0,339	5,357	+ 0,357	10,687	+ 0,687
	minima	2,510	+ 0,010	5,004	+ 0,004	10,207	+ 0,207
6ª Serie	massima	2,748	+ 0,248	5,427	+ 0,427	10,760	+ 0,760
	minima	2,513	+ 0,013	5,130	+ 0,130	10,055	+ 0,055
		B) Valori negativi.					
1ª Serie	massima	2,310	— 0,190	4,590	— 0,410	9,452	— 0,548
	minima	2,484	— 0,016	4,988	— 0,012	9,684	— 0,316
2ª Serie	massima	2,302	— 0,198	4,669	— 0,331	9,412	— 0,588
	minima	2,480	— 0,020	4,981	— 0,019	9,802	— 0,198
3ª Serie	massima	2,335	— 0,165	4,856	— 0,144	9,149	— 0,851
	minima	2,453	— 9,047	4,968	— 0,032	9,845	— 0,155
4ª Serie	massima	—	—	4,803	— 0,197	8,934	— 1,066
	minima	—	—	4,952	— 0,048	9,945	— 0,055
5ª Serie	massima	2,396	— 0,104	4,576	— 0,424	9,075	— 0,925
	minima	2,469	— 0,031	4,930	— 0,070	9,973	— 0,027
6ª Serie	massima	2,309	— 0,191	4,539	— 0,461	9,215	— 0,785
	minima	2,412	— 0,088	4,880	— 0,120	9,888	— 0,112

Se dalle varie serie corrispondenti ai valori tipici reali di $^1/_4$, di $^1/_2$ e della circonferenza intera componiamo la media delle cifre massime dei valori positivi da una parte, e quella delle cifre minime dei medesimi valori dall'altra, ed applichiamo lo stesso processo alle cifre massime e minime dei valori negativi, ci sarà facile trovare una legge, che ha un significato rilevantissimo.

Riproduzione con le imagini visive.

Valore reale tipico: 2,500 Spazio percorso = $^1/_4$		Valore reale tipico: 5,000 Spazio percorso = $^1/_2$		Valore reale tipico: 10,000 Spazio percorso = 1	
Media	Differenza	Media	Differenza	Media	Differenza
Valori positivi.					
mass. 2,794	in + 0,294	mass. 5,598	in + 0,598	mass. 11,015	in + 1,015
min. 2,522	in + 0,022	min. 5,118	in + 0,118	min. 10,166	in + 0,166
Valori negativi.					
mass. 2,220	in — 0,280	mass. 4,578	in — 0,422	mass. 8,917	in — 1,083
min. 2,472	in — 0,028	min. 4,905	in — 0,095	min. 9,762	in — 0,238

Riproduzione con le sensazioni muscolari.

Valore reale tipico: 2,500 Spazio percorso = $^1/_4$		Valore reale tipico: 5,000 Spazio percorso = $^1/_2$		Valore reale tipico: 10,000 Spazio percorso = 1	
Media	Differenza	Media	Differenza	Media	Differenza
Valori positivi.					
mass. 2,718	in + 0,218	mass. 5,372	in + 0,372	mass. 10,814	in + 0,814
min. 2,529	in + 0,029	min. 5,071	in + 0,071	min. 10,110	in + 0,110
Valori negativi.					
mass. 2,331	in — 0,169	mass. 4,672	in — 0,328	mass. 9,206	in — 0,794
min. 2,460	in — 0,040	min. 4,950	in — 0,050	min. 9,856	in — 0,144

Queste tavole dimostrano a chiare note che nella riproduzione del movimento, fatta con le imagini e con le sensazioni muscolari, esiste una proporzione crescente nei valori positivi e negativi in rapporto agli spazi percorsi. Se ad uno spazio reale a corrisponde un errore di riproduzione $\pm x$, ad uno spazio doppio corrisponde un errore di circa il doppio di x, tanto nell'aspetto positivo che nell'aspetto negativo. Lo stesso dicasi per uno spazio quattro volte più grande di a, nel quale l'errore sarà di circa $\pm 4x$. In altre parole *gli errori di riproduzione stanno in ragione degli spazi.*

E se alle medie delle tavole antecedenti sostituiamo delle cifre proporzionate a 100, la corrispondenza di cui abbiamo or ora parlato apparirà con maggiore chiarezza.

Infatti :

			Spazio percorso = 1/4	Spazio percorso = 1/2	Spazio percorso = 1
Riproduzione con le imagini visive	Valori positivi	mass.	**100** :	**200** :	**394**
		min.	**100** :	**202** :	**403**
	Valori negativi	mass.	**100** :	**206** :	**401**
		min.	**100** :	**198** :	**394**
Riproduzione con le sensazioni muscolari	Valori positivi	mass.	**100** :	**210** :	**397**
		min.	**100** :	**200** :	**399**
	Valori negativi	mass.	**100** :	**200** :	**394**
		min.	**100** :	**201** :	**400**

La stessa legge proporzionale risulta anche dalle medie ricavate dalla somma generale delle singole ricerche di riproduzione. Raccogliendo separatamente tra le esperienze compiute con le imagini tutti i valori positivi e negativi per ciascuna delle tre grandezze spaziali, e facendo altrettanto nelle esperienze col senso muscolare, noi componiamo le *medie generali*, che sono positive

o negative secondo che lo spazio, e per esso il tempo impiegato, sia maggiore o minore dello spazio tipico, che avrebbe dovuto percorrere l'ago imaginario ed il movimento della mano. Alle cifre effettive così ottenute noi possiamo sostituire le cifre proporzionate a 100.

		CIFRE EFFETTIVE			CIFRE PROPORZIONATE A 100
		Spazio $= 1/4$	Spazio $= 1/2$	Spazio $= 1$	
Riproduzione con le imagini visive	**Medie positive**	2,688	5,364	10,515	**100 : 199 : 391**
	Differ. in +	0,188	0,364	0,515	
	Medie negative	2,356	4,761	9,416	**100 : 202 : 399**
	Differ. in —	0,144	0,239	0,584	
Riproduzione con le sensazioni muscolari	**Medie positive**	2,620	5,200	10,436	**100 : 198 : 398**
	Differ. in +	0,120	0,200	0,436	
	Medie negative	2,388	4,827	9,590	**100 : 202 : 401**
	Differ. in —	0,112	0,173	0,410	

Oltre alla conferma della legge di proporzione poc'anzi notata, queste cifre dimostrano ancora altri fatti non meno importanti.

Noi vediamo in primo luogo che le medie negative delle esperienze con le imagini e delle esperienze con le sensazioni muscolari, confrontate alle rispettive medie positive, hanno nei diversi spazi una cifra numericamente inferiore. Così, per recare un esempio, fatta astrazione del segno + e —, la cifra 0,144, che rappresenta la media degli errori negativi nella riproduzione imaginaria del movimento in $1/4$ della circonferenza, è quantitativamente minore di 0,188, che rappresenta la media degli errori positivi per la riproduzione di spazio eguale. Lo stesso avviene, ad eccezione di una sola, per tutte le altre cifre. Il fenomeno, a nostro

giudizio, va espresso nel modo che segue. Dato un corpo in movimento, il quale percorra con celerità costante le varie distanze della nostra circonferenza, se l'estensione costruita con le imagini e col senso muscolare può essere indifferentemente tanto positiva quanto negativa rispetto alla estensione reale, pure in quelle esperienze in cui si oltrepassa il limite stabilito, noi troviamo che generalmente l'eccesso sullo spazio reale è più grande del difetto, che si riscontra nelle altre esperienze, in cui questo limite non viene raggiunto. Sommando poi gli errori di tutte le esperienze, noi troviamo che la somma positiva o degli errori in più supera la negativa : la qual cosa significa che nel riprodurre le percezioni esterne di movimento, le quali abbiano durate così piccole e circoscrivano degli spazi curvilinei come quelli segnati nel nostro quadrante, v'è tendenza a prolungare anzi che ad abbreviare il fenomeno percettivo.

Inoltre, dalle medie sopra raccolte, risulterebbe un altro fatto notevole. Tutte le cifre medie, sia positive che negative, ottenute col senso muscolare, che è, come già avvertimmo, accompagnato sempre da imagini visive, sono minori delle loro congeneri ottenute con le sole imagini. Il che vuol dire che per opera del senso muscolare, cui si è aggiunta la memoria visiva, le percezioni esterne di movimento son riprodotte con maggiore e con più costante esattezza di quella che ci possa fornire la semplice visione mentale.

Questi sarebbero per sommi capi i postulati delle presenti esperienze, che debbono soltanto considerarsi come un tentativo di applicazione del metodo sperimentale ai fenomeni della memoria. Ed è su questo indirizzo che conviene proseguire con alacrità, affinchè la psicologia, com'è concepita nelle opere monumentali dello Spencer, del Bain e del Wundt, liberandosi del tutto dalle influenze delle vecchie scuole e fortificandosi sempre più nell'osservazione obbiettiva e nell'esperimento, diventi la fisica del pensiero umano.

Torino, febbraio 1882.

G. Buccola.

Le idee dell'HAECKEL

INTORNO ALLA MORFOLOGIA DELL'ANIMA (*)

Studio dell'organizzazione animale funzionante, è quello che appare doversi fare dall'anatomia e fisiologia comparata, allorchè si consideri semplicemente il senso delle parole.

Ma una scienza sempre non è, nè può essere legata alla sua etimologia, quando deve esplicarsi nel suo concetto. Un altro elemento in allora può intervenire, come in oggi interviene nell'anatomia e fisiologia comparata, ed è quello del suo indirizzo, vale a dire della sua tendenza particolare nelle ricerche, verso uno scopo stimato di grande importanza per la soluzione dei problemi della scienza più generale, a cui appartiene la scienza speciale che si studia. Così che nel nostro campo la scienza più generale dell'anatomia e fisiologia comparata essendo la biologia, ossia la dottrina della vita, per la conoscenza della quale è necessario non solo di sapere come è costituita l'organizzazione vivente, ma anche come essa si sia formata; ne consegue che alla conoscenza della formazione dell'organizzazione funzionante, in altri termini della sua morfologia o più precisamente della sua morfogenìa, deve tendere la nostra scienza. Pertanto nel concetto dell'anatomia e fisiologia comparata bisogna che entri anche l'elemento risguardante il suo indirizzo morfologico, giacchè la nostra scienza è quella che studia *l'organizzazione animale vivente allo scopo di conoscere le leggi della sua formazione e del suo andamento.* Formazione o morfologia, è la

---

(*) Queste idee dell'HAECKEL vennero esposte dal prof. LEOPOLDO MAGGI nella sua prima lezione d'anatomia e fisiologia comparata nell'Università di Pavia, il 9 novembre 1881.

odierna nostra parola d'ordine, e tutti i mezzi coi quali noi studiamo devono in oggi cercare di soddisfare a quest'indirizzo, abbracciato dalla nostra intelligenza in seguito ai risultati avuti dalle antecedenti ricerche scientifiche. Formazioni quindi di parti gassose, liquide e solide, se si tratta della costituzione dell'organizzazione; formazioni di funzioni, se si tratta della fisiologia dell'organizzazione; formazioni di malattie, se si tratta della patologia dell'organizzazione.

E finchè le ricerche risguardanti le formazioni si riferiscono al materiale dell'organizzazione animale vivente, noi possiamo avere i mezzi di farle, e già ne furono fatte con felice esito. Ma una parte dell'organizzazione secondo alcuni è immateriale, anzi nell'uomo si disse spirituale e già da tempo si chiamò *anima;* perciò della dottrina dell'anima si è voluto che si occupasse la psicologia, ora come parte della metafisica, ora come scienza a sè. Si è parlato dell'anima dell'uomo, poi dell'anima delle bestie; quindi di una psicologia umana dapprima, ed in seguito di una psicologia comparata; ma anche in questa si trattò soltanto dell'anima degli animali superiori, e non degli inferiori, ai quali ultimi alcuni assolutamente ed interamente la vogliono negare.

Ora che cosa possiamo noi dire intorno a quest'argomento?

Fino ad oggi i naturalisti lasciarono vagare la mente dei filosofi, senza posa alcuna, intorno alle indagini risguardanti l'anima; ma il momento di chiamare sul positivo gli studiosi di questo problema è ora venuto. E l'anima non dev'essere più un *quid* che sfugga alle nostre ricerche, nè un *mistero* metafisico: *quid* e *mistero* sono sinonimi d'ignoranza, e la psicologia, quando voglia poggiare sul sodo, se ne deve liberare, come la fisica si liberò già dei fluidi imponderabili e la fisiologia della forza vitale. L'ontologismo nelle scienze naturali arreca danno gravissimo, quanto il dogma nelle scienze morali. Il sostituire un'entità *a priori* ad una spiegazione *a posteriori,* è un metodo contrario a quello adottato da Galileo e noto sotto il nome di metodo naturale, sul quale noi dobbiamo sempre chiamare la nostra attenzione, perchè ad esso dobbiamo l'attuale e vasto progresso scientifico.

Ernesto Haeckel ha ultimamente ricondotto a due le ipotesi intorno all'anima; cioè all'ipotesi *dualistica* o spiritualistica, ed alla *monistica* o realistica.

Secondo la prima, l'anima è una sostanza particolare, da molti rappresentata grossolanamente come una specie di gas, e dai più idealisti invece come un essere immateriale. Questa sostanza esiste indipendentemente dal corpo, e non ha che un commercio temporario con certi organi del medesimo, chiamati perciò « organi dell'anima ». Si potrebbe immaginare dunque che questa sostanza, analoga all'etere luminoso imponderabile ammesso da alcuni, ondeggi tra le molecole ponderabili degli organi dell'anima e delle cellule nervose in particolare, e che questa maniera d'unione dell'anima imponderabile col corpo ponderabile persista tanto tempo, quanto la vita dell'individuo. Al momento in cui nasce l'organismo individuale, nell'atto della generazione, quest'anima imponderabile penetra nel corpo; al momento della morte, allorchè avviene la distruzione dell'individuo, essa se ne va.

Questo concetto intorno all'anima, come si sa, è quello che domina ancora oggigiorno, ed è in fondo vitalistico. Simile all'antica forza vitale, la forza che è legata alla sostanza dell'anima dev'essere una forza a parte, interamente indipendente dalle forze meccaniche della natura. Una tal forza non riposa sopra fenomeni materiali di movimento, essa non dipende punto dalla meccanica degli atomi. La legge più importante delle scienze naturali alla nostra epoca, quella cioè della conservazione della forza, non entra nel dominio della vita dell'anima. La causalità meccanica, che estende il suo impero sopra tutti i fenomeni dell'universo, non esiste punto per l'anima. L'anima, in una parola, è un fenomeno sopranaturale, ed il dominio sopranaturale del mondo degli spiriti sussiste indipendente e libero a fianco del dominio naturale del mondo dei corpi.

Invece, secondo l'ipotesi monistica o realistica, l'anima non è nulla più che la somma d'un numero d'attività o di funzioni cellulari speciali, tra le quali le più importanti e le più generali sono la percezione sensibile ed il movimento volontario. A questi fenomeni s'aggiungono ancora, negli animali superiori e nell'uomo, le funzioni più complesse delle cellule ganglionari, che si comprendono sotto le denominazioni di pensiero, di coscienza, di intelligenza e di ragione. Come tutte le altre attività delle cellule organiche, quelle dell'anima riposano dunque anch'esse, in ultima analisi, sopra fenomeni materiali di movimento, sopra i movimenti delle molecole del plasma. Questi fenomeni, come tutti gli altri della natura, sarebbero per noi chiari ed intel-

ligibili, se noi fossimo in istato di ricondurli alla meccanica degli atomi.

L'ipotesi monistica dell'anima è dunque in fondo meccanica; ed è quella che noi dobbiamo scegliere, perchè i nostri studii saranno allora correlativi con quelli degli altri rami delle scienze naturali, mentre l'ipotesi spiritualistica ci porta fuori del nostro campo scientifico. Se la meccanica psichica, dice l'Haeckel, la psico-fisica non fosse così prodigiosamente complicata, se noi fossimo capaci d'abbracciare sotto lo sguardo tutto lo sviluppo storico delle funzioni psichiche, noi potremmo registrare l'intero ordine dei fenomeni psichici, compresa la coscienza, in una formola matematica.

Comunque sia per essere il risultato delle nostre ricerche in questo oscuro dominio dell'anima, noi vogliamo cercare di penetrare ne' suoi misteri alla luce dei metodi d'investigazione scientifica. La ragione, la giustificazione di tale impresa, continua l'Haeckel, noi la troviamo in due fatti principali:

1° In ogni essere vivente, animato, l'anima è sottomessa, come lo si riconosce generalmente, ad uno sviluppo continuo; essa possiede una storia individuale della sua evoluzione.

2° Una parte almeno delle funzioni psichiche è legata a certi organi del corpo, senza dei quali non si possono neanche immaginare queste funzioni. Siffatta parte dei fenomeni psichici può dunque essere studiata direttamente dal naturalista.

Tutti in oggi convengono anche su ciò, che una parte per lo meno delle funzioni psichiche, in particolare la volontà e la sensazione, si comporta in un modo simile nell'uomo e negli animali superiori. Un confronto psicologico dei diversi animali ci mostra una lunga scala di varî gradi di sviluppo dell'anima animale. È dunque pel naturalista, che ha votata la sua vita allo studio di tutte le manifestazioni animali, un diritto e nello stesso tempo un dovere di ricercare l'origine ed i limiti della vita psichica del regno animale.

Certamente, la via non aperta in cui entra il naturalista è ben differente dalla strada battuta su cui cammina comodamente, da migliaia d'anni, la dotta truppa dei psicologi non naturalisti. Essi hanno sopratutto considerato l'osservazione interna come il più importante e spesse volte anche come l'esclusivo loro metodo di studio, ossia, secondo fa notare ancora l'Haeckel, l'osservazione e la riflessione sulla loro propria vita psichica. Divisa in

scompartimenti e descritta come essa è nei trattati di psicologia, l'anima non è dunque che l'anima dell'uomo arrivato al suo completo sviluppo, e la maggior parte delle volte anzi, l'anima d'un filosofo molto saggio e rotto ad ogni esercizio del pensiero.

La conoscenza esatta d'un'anima sì altamente sviluppata è, per certo, del più grande interesse; ma essa non serve in nessun modo per la soluzione delle molte questioni capitali della psicologia, perchè le manca quel carattere al quale la scienza odierna giustamente accorda il massimo valore, voglio dire le manca la nozione dell'evoluzione.

In ciascun uomo, come in ogni animale, l'anima è certamente sottomessa ad un lento sviluppo progressivo: è ciò un fatto psicologico di fondamentale importanza. I più grandi pensatori di tutti i tempi, un Aristotele, un Platone, uno Spinoza, un Kant, furono fanciulli; la loro potente intelligenza, che doveva abbracciare il mondo, non si è sviluppata che per gradi insensibili. Appoggiato sopra questi fatti, il naturalista che si applica allo studio dell'anima, dovrà servirsi innanzi tutto del migliore istrumento d'investigazione, della storia cioè dell'evoluzione. Egli seguirà, confrontandolo, lo sviluppo dell'anima nell'uomo e nell'animale; egli studierà sempre col metodo comparativo la struttura e l'evoluzione di ciascuna di quelle parti del corpo che, nell'animale come nell'uomo, sono le condizioni organiche delle funzioni psichiche.

Il còmpito psicologico adunque del naturalista è di studiare l'anatomia e fisiologia comparata degli organi dell'anima, colla scorta della storia dell'evoluzione, in altri termini coll'indirizzo morfologico; e perciò, come abbiamo ammesse le ricerche intorno alla formazione o morfologia di parti e di funzioni dell'organizzazione, così è d'uopo ammettere anche le ricerche risguardanti la formazione o morfologia dell'anima, la quale per noi ora non è altro che una manifestazione particolare dell'organizzazione vivente, dovuta essa pure all'unica parte materiale dell'organizzazione stessa.

Ma come per tutte le parti dell'organizzazione lo studio morfologico richiede il metodo ascendente, ossia il metodo che dal semplice va al complesso, dagli esseri inferiori va ai superiori; così questo metodo dev'essere impiegato anche per lo studio della formazione o morfologia dell'anima. In caso contrario, ossia col metodo discendente, noi saremmo obbligati ad

ammettere, come fu erroneamente ammesso, soltanto negli esseri superiori un apparecchio psichico costituito dagli organi dei sensi, dal sistema nervoso e dal sistema muscolare, e negare l'esistenza dell'anima in quegli animali che mancano di queste parti. Perciò si lascierebbe possibile la supposizione che l'anima negli esseri animati penetrerebbe nel germe inanimato, che va sviluppandosi, alloraquando nel periodo embrionale il tubo midollare si separa dal foglietto germinativo esterno; e quindi si cadrebbe nella concezione dualistica dell'anima. Col metodo ascendente noi veniamo a sapere innanzi tutto, che i differenti organi dell'anima, colle loro proprietà caratteristiche, provengono, in grazia della divisione del lavoro, da semplici cellule. I nervi ed i muscoli, in particolare, sono venuti dalla differenziazione delle cellule neuro-muscolari. Le cellule, da dove derivano tutte queste differenti cellule nervose, cellule muscolari, cellule dei sensi e va dicendo, sono originalmente semplici cellule epiteliali indifferenti dell'ectoderma o foglietto germinativo o cutaneo. E queste cellule, come tutte quelle degli animali pluricellulari, sono nate esse stesse per segmentazione ripetuta da una sola cellula primitiva, cioè dalla cellula ovulare.

Lo sviluppo individuale, ossia l'ontogenesi di ogni animale pluricellulare, presenta così chiaramente ai nostri occhi questa via dell'evoluzione istologica, che noi potremmo da essa conchiudere immediatamente alla filogenesi od all'evoluzione storica degli organi dell'anima, e quindi alla sua morfologia; giacchè ogni organismo pluricellulare si è formato a poco a poco da un organismo semplice unicellulare, per l'associazione e la divisione del lavoro delle cellule.

Un' osservazione poi comparata e libera d'ogni idea preconcetta, ci fa apprendere evidentemente che l'attività psichica esiste tanto negli animali unicellulari i più bassi, quanto negli esseri pluricellulari i più elevati; tanto negli infusorî quanto nell'uomo. In fatti la volontà e la sensazione, che sono i segni più generali ed i meno dubbî della vita psichica, non possono essere trascurati negli uni come non si trascurano nell'altro. Nella maggior parte degli infusorî, particolarmente poi nei *ciliati*, si incontrano movimenti volontarî ed una sensazione cosciente (di pressione, di calore, di luce, ecc.) quanto negli animali superiori. Ora, essendo gli infusorî animali unicellulari, noi possiamo dunque dire che una sola ed unica cellula manifesta tutte le differenti attività vitali, compresavi

quella dell'anima, che sono divise nei *celenterati* fra le cellule dei due foglietti germinativi, e negli animali superiori, fra i diversi tessuti, organi ed apparecchi di un organismo il più complesso. Le medesime funzioni psichiche della sensazione e del movimento, divise qui fra organi e tessuti assai differenti, saranno adempiute là, negli infusorî, dalla materia plastica non differenziata della cellula.

Come noi dobbiamo accordare un'anima indipendente a questi Protisti unicellulari e come noi siamo convinti della psiche di una semplice cellula indipendente, così ci è d' uopo attribuire un' anima a tutte le altre cellule. La più importante sostanza attiva delle cellule, il protoplasma, mostra infatti dappertutto le medesime proprietà psichiche di sensibilità (eccitabilità) e di motilità (volontà). La sola differenza è, che nell'organismo degli animali e dei vegetali superiori, le numerose cellule, che li costituiscono, perdono in gran parte la loro indipendenza individuale e, come buoni cittadini, si subordinano all'anima dello Stato, la quale rappresenta l' unità della volontà e della sensazione nell' associazione cellulare. Bisogna dunque ben distinguere tra l' anima centrale di ogni organismo pluricellulare ossia l' anima personale, e le anime separate ossia le anime elementari di ciascuna delle cellule che lo costituiscono, vale a dire le anime cellulari. Nei sifonofori vi è l' esempio il più manifesto che a noi sia dato conoscere: in essi, ogni colonia o repubblica di esseri possiede indubitatamente una volontà ed una sensazione uniche, tuttavia ciascun individuo componente quest'aggregato ha una volontà separata ed un modo proprio di sentire. Nei sifonofori dunque ciò che sembra essere una sola anima è in realtà la somma risultante dall'unione di anime individuali.

Per quanto strano possa apparire il fatto, pure qualche cosa d'analogo si scopre in tutti gli animali viventi in società, e quindi anche nell'uomo. Non si parla forse dello spirito d' un popolo, del sentimento pubblico, della volontà nazionale? E non si vede forse, per i molti esempî storici, che quest' anima del popolo, che questo spirito nazionale sente e pensa, vuole ed agisce con tanto d' unità, quanto ciascun uomo preso individualmente? Un popolo intero si leva come un sol uomo contro l'oppressione di un despota e spezza il trono dei tiranni; come un sol uomo una nazione offesa risente l'ingiuria fatta al suo onore e si vendica sull'offensore. Ora in questi avvenimenti della storia del mondo apparisce, con tutta la sua grandezza, la potente unità dell'idea,

vale a dire d'una certa forma del pensiero e della volontà. Epperò quest' apparente unità dell' idea è in realtà la somma di milioni di idee individuali, che nelle anime di tutti i cittadini, o per lo meno della maggioranza, si portano in una medesima direzione, tendendo ad un medesimo scopo.

E ciò che la vita psichica delle nazioni fa apparire in grande, la vita intellettuale di ogni uomo e quella degli animali superiori ce lo fa vedere in piccolo. Là pure, l'unità apparente dell'anima si risolve nella somma delle anime cellulari individuali, nelle funzioni psichiche particolari delle cellule innumerevoli di cui si compone ogni organismo pluricellulare. Si può con certezza, nell' uomo e negli animali superiori, designare in modo speciale le cellule del cervello col nome di *cellule psichiche*, perchè esse rappresentano in modo eminente l'unità dello stato cellulare, e centralizzano il governo di questo stato. Ciò non pertanto noi non dobbiamo dimenticare che quest'alta sovranità delle cellule psichiche direttrici, non è che il frutto dell'eccessiva divisione del lavoro e della centralizzazione, e che, malgrado tutto, la vita psichica propria di ciascuna cellula di tutti gli altri tessuti dell' organismo persiste e sussiste ancora. Ciascuna cellula individuale del sangue, delle ossa, della pelle e va dicendo, conserva fino a un certo grado la sua propria sensibilità indipendente e la sua propria volontà, per quanto essa sia in fondo subordinata all'onnipotente influenza delle cellule dominatrici del cervello.

L'anima cellulare è dunque un fenomeno tutt' affatto generale della vita organica; la cellula psichica, al contrario, un fenomeno particolare. In breve, noi dobbiamo ammettere che ogni cellula vivente ha un' anima cellulare, ma le cellule psichiche vere non si incontrano che negli animali superiori, nel sistema nervoso centrale, ed esse compiono qui semplicemente, sotto una forma più elevata, le funzioni psichiche, che sotto una forma più umile furono compiute in origine da tutte le cellule. Sì, queste cellule psichiche così altamente sviluppate, queste cellule aristocratiche discendono originariamente da semplici cellule del più basso stato, che erano dotate di un' anima psichica tutto affatto elementare.

Come si vede, questa morfologia dell' anima non può essere ben compresa se non prima l'osservazione e l'esperienza ci abbiano convinti, che già negli infusorî unicellulari esistono caratteri e

temperamenti differentissimi, individui intelligenti ed insensati, forti e deboli, vivaci e pigri, amanti la luce o che la fuggono; in breve, se non si conosce la psicologia comparata dei Protisti, poichè la protistologia, base della morfologia dell'organizzazione in genere, lo è anche della morfologia dell'anima in particolare. Senza la protistologia, in oggi, non si può comprendere l'indirizzo morfologico dell'organizzazione animale vivente; che è quanto dire, senza protistologia non si può studiare anatomia e fisiologia comparata col suo moderno indirizzo.

È dalla protistologia che ci venne la cognizione della vita psichica del protoplasma autonomo, o meglio del plasson, ed è mercè l'anatomia e fisiologia comparata coll'indirizzo morfologico, che ci venne nota la continuazione della vita psichica del protoplasma, ossia del plasson differenziato, anche quando esso costituisce le cellule degli organismi metazoi. E questa unità del protoplasma animato permise all'Haeckel di emettere l'ipotesi, che gli ultimi fattori della vita psichica siano le particelle elementari, le molecole invisibili, omogenee del plasson, la di cui infinita varietà compone tutte le innumerevoli cellule differenti. L'anima degli atomi adunque dev'essere il punto di partenza della formazione dell'anima degli esseri organizzati, compresa quella dell'uomo.

Alle scienze naturali dei nostri giorni, scrive l'Haeckel, ed in particolare alla teoria dell'evoluzione, si fa spesse volte il rimprovero di abbassare la natura vivente ad un meccanismo senza anima, di bandire ogni ideale dal mondo reale, e di distruggere ogni poesia. Il nostro studio comparato e genetico della vita psichica risponde, a nostro avviso, a questo rimprovero poco giustificato; perchè, secondo il concetto monistico della natura, tutta la materia vivente al contrario è animata, ha un'anima, ed il più meraviglioso di tutti i fenomeni naturali, che noi designiamo ordinariamente colle parole *anima* o *spirito,* si trova essere precisamente una proprietà generale di tutto ciò che vive. Ben lungi dal credere, come i nostri avversarî, ad una materia grossolana ed inanimata, noi dobbiamo piuttosto ammettere che vi sono in tutta la materia vivente, in tutto il protoplasma, i primi elementi di ogni vita psichica, voglio dire la sensazione rudimentale del piacere e del dispiacere, il movimento elementare d'attrazione e di ripulsione. Solamente, i gradi d'elaborazione e di complessità di quest'anima variano nei differenti esseri viventi

e ci conducono a grado a grado, con una lunga serie di transizioni ascendenti, dall'anima ottusa della cellula all'anima cosciente e razionale dell'uomo. Meno ancora noi possiamo accordare, che, colla nostra teoria monistica dell'evoluzione, la concezione poetica ed ideale del mondo sia in pericolo oppure annientata. Sicuramente noi non abbiamo più le Ninfe e le Najadi, le Driadi e le Oreadi, che per gli antichi Greci animavano le sorgenti ed i fiumi, popolavauo i boschi e le montagne; esse scomparvero da lungo tempo insieme cogli dêi dell'Olimpo.

Ma gli innumerevoli spiriti elementari delle cellule sostituiscono questi semidei, concepiti ad immagine dell'uomo. Se vi fu mai un'idea altamente poetica e vera nello stesso tempo, quella non è forse di sapere, che nel più piccolo vermiciattolo, come nella più impercettibile pianta, vivono milioni di anime indipendenti; e che in ogni infusorio microscopico unicellulare esiste un'anima attiva, individuale, come nelle cellule del sangue, che circolano senza posa in questo liquido, o nelle cellule cerebrali che si elevano alla più alta di tutte le funzioni psichiche, alla chiara coscienza? Da questo punto di vista la teoria dell'anima cellulare ci sembra essere il progresso il più decisivo, che si sia fatto per riconciliare lo studio ideale ed il reale della natura, l'antica e la nuova concezione del mondo.

Con tutto ciò, molti ancora non faranno buon viso a questo concetto del mondo; ma essi tutti, colla loro filosofia speculativa, saranno sempre troppo deboli per combattere i fatti del naturalismo, poichè la natura non esiste nè per la religione, nè per la morale, nè per gli uomini, ma esiste per se stessa. Lo studio empirico della natura, dice Cotta, non ha altro scopo, che la ricerca della verità, qualunque essa sia, secondo le idee umane, consolante o desolante, estetica o no, logica od assurda, conforme o contraria alla ragione, necessaria o straordinaria.

Io sono pienamente convinto, che le verità delle scienze naturali non siano nè saranno mai contrarie al benessere morale dell'uman genere; anzi esse svelano e sveleranno sempre le immoralità dovute alle nostre verità artificiali, e serviranno per crearci un ordine sociale, nuovo sì, ma tutt'affatto naturale.

Pavia, 9 novembre 1881.

LEOPOLDO MAGGI.

RIVISTA SINTETICA

UN CARATTERE ATAVICO DELL'EVOLUZIONE UMANA

L'origine naturale dell'uomo è forse la più importante conquista della antropologia moderna: fra la ipotesi della creazione indipendente e la teoria della evoluzione da forme inferiori, la scelta non può apparir dubbia a chi consideri i numerosi argomenti di fatto che militano in favore della seconda. L'uomo discende certamente da un essere antropoide, vissuto nelle epoche geologiche passate, e con molta probabilità scomparso solo verso il principio dell'epoca terziaria (periodo eocene), se è vero che già nei terreni miocenici si trovino le traccie dei manufatti umani. Vero è che alcuni distinti antropologi dubitano che le selci trovate negli strati del miocene medio, dal Bourgeois in Francia e dal Ribeiro in Portogallo, siano opera dell'uomo, e vorrebbero vedervi appunto le prove dell'esistenza di questo antenato umano ancora sconosciuto, intermediario fra noi e le scimie, e fin d'ora distinto sotto il nome espressivo di *Anthropopithecus*. Il De Mortillet si spinge fino ad ammettere tre specie di antropopitecii, che ei desume dalla forma e dalla grandezza delle selci tagliate; e cioè l'*Anthropopithecus Bourgeoisii*, l'*A. Ramesii*, l'*A. Ribeirosianus*. Ma sono questi tentativi ipotetici poco serii, e che hanno il grande svantaggio di prestare il fianco all'ironia ed alla critica delle vecchie scuole. Ciò che pare oggi da ammettersi come immensamente probabile è che l'uomo deriva direttamente da un essere di organizzazione fisica e mentale molto più bassa di quella degli infimi selvaggi attuali, e collegantesi esso pure ad altre forme di animali sempre meno perfetti. Quest'essere, del quale possiamo determinare i principali caratteri per via di eliminazione e di confronti anatomo-fisiologici, fu chiamato dall'Hovelacque il « precursore dell'uomo », e con questo nome non può risvegliare i sospetti di alcuno.

Ma oggi ci si presenta per opera di alcuni antropologi tedeschi un problema darwiniano di non dubbia importanza, la cui soluzione dipende esclusivamente dall'esame spassionato dei fatti, e che può formularsi così: — il precursore dell'uomo, l'*Eoanthropos*, il *Protanthropos* aveva la coda? o in altre parole l'uomo attuale discende da una forma animale caudata o da una forma anura?

Il Darwin e il Canestrini affermano che i primi antenati dell'uomo avevano una coda fornita di muscoli proprii; l'Hovelacque trova invece poco probabile che il precursore *immediato* dell'uomo abbia avuto un rudimento di coda più considerevole di quello che ci offra il coccige nell'uomo attuale, nel gorilla, nel chimpanzè e in altri. Ma queste divergenze

fra gli autori dipendono soltanto dal modo diverso con cui essi considerano la questione. Infatti, se parliamo dell'immediato precursore dell'uomo, è evidente che non possiamo ritenerlo provvisto di appendice caudale per due ragioni: per analogia colle grandi scimie antropomorfe attuali, che sono senza coda; e perchè esso possedeva già la stazione eretta, che venne ereditata dall'uomo. Se invece rimontiamo agli antenati di questo Protantropo, certamente noi arriviamo a specie animali provviste di coda, come lo sono tutti i mammiferi. Resta a risolversi il problema del come nella antichissima prosapia della specie umana sia a poco a poco scomparsa quest'appendice della colonna vertebrale.

Nell'ordine dei Primati esistono scimmie caudate e scimmie anure. Sono anuri i quattro generi dei grandi Antropomorfi a noi più vicini per caratteri organici, pochi altri generi di scimmie Catarrine dell'antico mondo, non che alcune Platirrine e pochissimi Lemuridi. Ma come è scomparsa la coda nelle specie di Primati, che ora ne mancano?

Rispondere a questa domanda è preparare la soluzione del problema darwiniano sulla mancanza di una vera appendice caudale nella specie umana.

Secondo il Broca, la coda è « l'insieme delle vertebre che continuano l'asse vertebrale al di dietro dell'inserzione che le membra posteriori prendono su quest'asse »; mentre secondo il Mivart per coda deve intendersi « il prolungamento delle parti ossee dello scheletro e delle parti molli che le inviluppano, in addietro della cavità del corpo e del termine del canale alimentare ». Ad ogni modo in tutta la serie dei vertebrati la coda si conforma sul medesimo tipo fondamentale, ma risponde a funzioni diverse. Nei pesci essa è appiattita lateralmente ed adatta al nuoto. Negli uccelli essa è rudimentaria, perchè la perdettero nelle prime loro fasi di sviluppo quando si modificarono organicamente per adattarsi al volo: infatti l'*Archeopterige* dei tempi secondarii, da una parte collegato coi rettili, dall'altra stipite degli uccelli attuali, aveva le ali ed una lunga coda munita di vertebre (V. questa *Rivista*, p. 243). Nei mammiferi acquatici la coda è orizzontale, cosicchè rende loro facile ascendere rapidamente alla superficie dell'acqua. Negli altri mammiferi la coda fu conservata per ragioni speciali; o come mezzo di difesa e di offesa, o come deposito di grasso, o come strumento di prensione, o come organo di espressione, o come sostegno nell'atto di arrampicarsi e nel saltare. In molti animali la coda è ridotta ad un organo rudimentale, che il disuso ha impiccolito e che forse la selezione farà col tempo sparire. Ciò spiega come nelle scimmie la coda presenti varietà notevolissime: in quelle che se ne servono come di mezzo di prensione, essa è lunga, robusta, mobilissima; in altre che non ne caverebbero alcun profitto, essa è invece scomparsa.

Il Broca trovò che la coda dei Primati poteva scomparire in tre modi. Notiamo avanti tutto che i pezzi ossei costituenti la coda si dividono in *vertebre vere caudali* che continuano il rachis o asse vertebro-spinale, e in *v. false caudali* che si estendono dall'estremità della coda fino al punto in cui si arresta il canale rachidiano.

In un primo tipo la riduzione può aver luogo contemporaneamente e in modo uniforme sui due segmenti testè accennati dell'apparecchio caudale. Oppure può procedere dall'estremità della coda verso la sua base, facendo

prima sparire il secondo segmento e riducendo più o meno il primo senza snaturarlo. O infine può effettuarsi in senso inverso, modificando il primo segmento molto più del segmento terminale; nel qual caso le vertebre caudali vere, allargate, appiattite, immobilizzate, si saldano col sacro e costituiscono il sacro supplementare, mentre le caudali false, ridotte di numero, appiattite ed allargate come le precedenti, conservano la loro mobilità e formano il coccige.

Il primo tipo di anuria si è verificato nel cinocefalo nero, nel nicticebo di Giava, e nel lori. Il secondo tipo è molto più importante, perchè perturba lo sviluppo caudale, ma si riscontra soltanto nel babbuino e perciò non si collega cogli altri tipi per mezzo di nessuna forma intermedia. Al terzo tipo appartiene, secondo Broca, la coda dell'uomo, ma si osserva pure nei grandi Antropomorfi. Esso dipende in gran parte dall'attitudine eretta o bipede, giacchè l'allungamento del sacro, che consegue alla saldatura dei pezzi del primo segmento caudale, permette ai muscoli del bacino di estendere considerevolmente i loro punti d'inserzione e di acquistare la forza necessaria per mantenere il corpo in posizione verticale. Infatti l'Huxley ha dimostrato l'ascendente perfezionarsi del bacino dal più piccolo degli Antropomorfi, dal gibbone, all'uomo, passando per le forme intermediarie del chimpanzé e del gorilla.

La perdita della coda subìta da alcune scimmie e dall'uomo non può dunque sorprenderci, come scrive il Darwin, sia perchè talora in ispecie affini la coda presenta notevoli differenze, sia perchè per animali provvisti di membra atte alla prensione l'appendice caudale non ha molta importanza fisiologica. Certo è che nell'uomo e nelle scimmie anure più elevate le ossa del coccige, ora più ora meno numerose, ora saldate assieme e col sacro, ora invece disgiunte (come recentemente ha dimostrato il Regalia), rappresentano i rudimenti di una coda ordinaria, la quale si è ridotta ed atrofizzata per un processo di regressione selettiva, essendo divenuta *inutile.*

Numerosi fatti desunti dall'embriologia e dalla teratologia dimostrano invero che l'uomo discende da una specie inferiore provvista di coda, e lo fanno rientrare così nella grande legge dell'evoluzione morfologica di tutta la serie dei vertebrati.

La scienza possiede oggi su questi due punti delle cognizioni ben determinate. È notorio che l'embrione umano percorre rapidamente nei primi periodi del suo sviluppo tutte le fasi per le quali sono passati gli antenati animali dell'uomo; l'embriologia è il riassunto della morfologia generale, o per dirla con le parole di Haeckel, l'ontogenia è il sommario della filogenia. Ora che cosa ci mostra lo studio dell'embrione dell'uomo per rispetto alla coda? Nelle prime due o tre settimane di vita embrionale esiste una cloaca comune per gli escrementi, come negli uccelli, mentre l'estremità dell'asse vertebro-spinale sporge come una vera coda, protendendosi considerevolmente oltre ai piedi che sono ancora costituiti da due bottoni rudimentali. Secondo Ecker e His (1) non si può chiamar coda che « la por-

(1) Ecker A.: *Der Staashaarwirbel, die Steissbeinglatze und das Steissbeingrübchen*, ecc., nell' « Archiv für Anthropologie », Bd. XII, 1879, p. 152.
His: *Ueber die Entwickelung des Steissbeines beim Menschen*, ecc., nel « Correspondenz-Blatt d. deutschen Gesellsch. f. Anthrop. », Jahr. XI, 1880.

zione dell'estremità posteriore del corpo dell'embrione umano che sorpassa la cloaca »; ma in tutti gli embrioni lunghi da 8 a 15 mm. questi due insigni anatomici hanno potuto vedere una vera coda consistente in un sottile prolungamento diretto in alto e in avanti. La coda nell'embrione comprende due porzioni, l'una delle quali contiene delle vertebre, e l'altra che ne è sprovvista è costituita solamente dalla corda dorsale e dal tubo midollare. Questa seconda porzione sparisce, non rimanendone che una specie di nodosità sviluppata dalla corda dorsale; ma la prima porzione che contiene le vertebre perdura ancora per qualche tempo e costituisce il *tubercolo coccigeo*. A seconda che la curvatura del sacro aumenta e che il bacino si sviluppa, il tubercolo coccigeo discende al disotto del livello della pelle, e vi permane poi tutta la vita a testimoniare che l'embrione umano ha attraversato la fase della caudalità, diventando anuro soltanto in un'epoca ulteriore del suo sviluppo.

Questo per quanto riguarda alle forme embrionali dell'uomo; ma le anomalie esistenti nella regione coccigea di qualche individuo arrivato al suo completo sviluppo, possono talora rendere permanente il carattere morfologico della coda dell'embrione umano, ed è ciò che, a nostro avviso, risolve il problema in senso affermativo. Noi siamo così indotti a trattare la questione oggi assai dibattuta fra gli antropologi tedeschi « se esistano realmente uomini colla coda » (1).

Gli antichi naturalisti e geografi, Erodoto, Ctesia, Plinio, Tolomeo ed altri parlarono già di uomini caudati; ma dove questi figurano con maggiore efficacia di definizioni e di racconti fantastici è nelle relazioni dei grandi viaggiatori del Medio-evo. Lo stesso Marco Polo, descrivendo l'isola di Sumatra, discorre di uomini selvaggi, che vi vivevano sulle montagne ed erano provvisti di code lunghe un palmo, prive di peli e grosse come quelle di un cane. L'esistenza di uomini, anzi di popolazioni caudate parve poi del tutto dimostrata dalle appendici anomale della regione coccigea, che i grandi anatomici del Risorgimento ebbero occasione più volte di descrivere; cosicchè anche il Linneo, nelle *Amenitates academicae*, faceva incidere dal suo scolare Hoppius la figura di un uomo provvisto di coda e di abbondante capigliatura, chiamandolo *Lucifer Aldrovandi*, che poi più tardi, nella prima edizione del *Systema naturae*, egli qualificò come una terza specie di

---

(1) Mohnike: *Ueber geschwänzte Menschen*, Münster 1878.

Ornstein: nella « Zeitschrift für Ethnologie », Band xi, 1879, Berlin.

Greve: nel « Virchow's Archiv für pathol. Anatomie », Band lxxii, p. 129, 1878.

Bartels M.: *Eine besondere Art der menschlichen Schwänze*, nella « Sitzungsber. d. Gesells. naturfor. Freunde », Berlin 1880.

Virchow: *Ueber Schwanzbildung beim Menschen*, nel « Virchow's Arch. f. pathol. Anatomie », Bd. lxxix, Berlin, 1880.

Bartels M.: *Ueber Menschenschwänze*, nell' « Archiv für Anthropologie », Bd. xiii, I u. II Heft, Braunschweig, 1880, p. 1-42.

Bartels M.: *Ein neuer Fall von angewachsenem Menschenschwanz*, « Archiv für Anthropologie », Bd. xiii, 1881, p. 411.

Braun M.: *Ueber rudimentäre Schwanzbildung bei einem erwachsenen Menschen*, « Arch. f. Anthrop. », Bd. xiii, 1881, p. 417.

Ecker A.: *Zur Lehre von den embryonalen Ueberbleibseln in der Regio sacro-coccygea*, « Arch. f. Anthrop. », Bd. xiii, 1881, p. 483.

uomo, *Homo caudatus*. Ma il Linneo accettava troppo alla buona le dicerie e le favole degli altri naturalisti, e si è potuto dimostrare facilmente che il suo *Homo caudatus* non esiste in nessuna parte della terra. Però distrutto il concetto linneano d'una specie umana distinta dalla nostra per un'appendice caudale, non s'è mai potuto escludere dalla scienza il dubbio che l'uomo non potesse nascere con la coda; tanto è vero che di quando in quando e fino agli ultimi anni ha fatto capolino nell'antropologia anatomica la discussione di questo curioso argomento. Nel corso del nostro secolo, a mo' d'esempio, si è dibattuta tale questione a proposito di un popolo dell'Africa centrale, dei famosi Nyam-nyam, che alcuni viaggiatori, fra cui il D'Escayrac, dissero portare una coda a forma di ventaglio (?). Però le ricerche del Lejean e più ancora quelle dello Schweinfurth misero in luce che la pretesa coda dei Nyam-nyam era una semplice appendice in cuoio della loro cintura. Ma non così negative sono le notizie per rispetto agli uomini a coda che si osservano a Giava, nelle isole della Sonda, a Borneo e fra i Dajaccki: il Koegel ed il Dr. Mühlert, delle Colonie olandesi, ebbero occasione di vederne parecchi, i quali anzi dovettero in causa di quella incommoda escrescenza venire esentati dal servizio militare.

La discussione è stata or sono tre anni ripresa dal Dr. Mohnike di Münster, il quale in un opuscolo pubblicato nel 1878, dopo aver passato in rivista tutti i brani di autori antichi e moderni relativi ai popoli colla coda, ha concluso che nessuna testimonianza seria e degna di fede può evocarsi in favore dell'esistenza d'un uomo caudato. Egli ne dà questa ragione; che l'uomo, per il piano della sua organizzazione, non può avere una vera coda come gli altri mammiferi. Tutte le testimonianze degli autori sarebbero o false, o di persone che non hanno potuto vedere le cose molto davvicino, o ben di rado di persone competenti; ma queste ultime sono tutte negative.

Al giudicio troppo assoluto del Mohnike hanno risposto il Bartels, l'Ecker, l'His, l'Ornstein, il Virchow, il Grève, sia rifacendo la storia antica della questione, sia mettendo avanti nuovi ed indiscutibili casi di appendice caudale nell'uomo. I lavori del Bartels sono i più completi, perchè contengono una amplissima discussione dell'argomento, e perchè forniscono le prove dell'imparzialità dell'autore, il quale, pur eliminando a nostro avviso con soverchia severità e con esagerato spirito critico tutti i fatti dubbii, arriva tuttavia ad accettare come oramai provati e posti fuor d'ogni dubbio 21 casi di vera coda nell'uomo.

Secondo il Bartels, la questione ha un doppio aspetto: 1° esistono uomini caudati, ossia individui provvisti di coda in mezzo ad una popolazione che ordinariamente ne sia sfornita? — 2° esistono popoli con la coda?

La seconda domanda è quella che ha preoccupato fin qui i naturalisti e i viaggiatori, e si comprende come appunto su di essa nascano le maggiori dissensioni; ma è facile riconoscere che la prima ci interessa molto più, dal punto di vista dell'evoluzione umana, inquantochè lo sviluppo anomalo d'una coda, costituendo un carattere atavico o di regresso nella evoluzione umana, sarebbe la prova più decisiva, al dire del Darwin, per l'origine naturale dell'uomo.

Lasciamo da parte i casi di semplici escrescenze cutanee, oppure di

accumuli straordinarî di peli nella regione coccigea, vere traccie dei ciuffi terminali caudali esistenti nei bruti: l'Eschricht, il Voigt, l'Ecker hanno provato infatti che il vortice di peli presentato ordinariamente dalla regione coccigea del feto umano deve riguardarsi come una traccia della convergenza dei peli verso la coda, tanto è vero che esso lascia al suo centro uno spazio glabro (*glabella coccigea*). In un feto d'orang-outang, descritto dal Trinchese ed esistente nello splendido Museo civico di Genova fondato ed illustrato con tanto amore dal march. G. Doria, si è riscontrata una salienza del coccige sormontata da un piccolo spazio di cute privo di peli, precisamente come nell'uomo. Ma parliamo delle vere code.

Tutte le forme sotto le quali si è presentata la coda nell'uomo possono ridursi a due tipi fondamentali: alle *code saldate* ed alle *code libere*. Le prime sono appendici triangolari, larghe, aderenti colla loro faccia anteriore alla pelle del sacro, prolungantisi fino all'ano, e separate lateralmente dal corpo per mezzo di un solco ricoperto dalle parti molli dell'appendice. Sei sono i casi fin qui noti di questa specie di coda; furono osservati uno dal Labourdette, due dal Bartels, e tre dall'Ecker.

Le code libere sono invece veri prolungamenti della linea mediana posteriore del corpo, separati dalla regione sacrale, salvo alla loro inserzione: generalmente esse non sono mobili, ma si è anche osservato in alcune di esse qualche movimento di carattere riflesso (per esempio nella lunga appendice caudale descritta sopra un giovane soldato greco dall'Ornstein). Le osservazioni di vere code libere sono abbastanza rare: però se ne conoscono almeno 20, e si tratta sempre di fatti raccolti da medici e da anatomici oculati, di molta dottrina e incapaci di mentire. Crediamo opportuno di darne qui l'elenco, a maggiore persuasione dei nostri lettori:

1. Bartolino (1661). Fanciullo maschio. Coda munita di ossa.
2. Percy (Voltaire) (1819). Ragazza provvista anche di quattro mammelle. Coda pelosa come quella di un vitello.
3. Thirk (1847). Giovane di 22 anni. Coda munita di vertebre.
4. Fleischmann (1840). Feto di sesso dubbio, con altre anomalie nel bacino (*atresia ani*). Coda lunga 15 mm. con ossa.
5. Vrolick (1849). Feto maschio di 22 giorni, con altre anomalie nel bacino (atresia, estrofia vescicale). Coda molle.
6. Neumeyer (1860). Feto maschio di 38 giorni, con altre anomalie nel bacino (atresia, ipospadia). Coda conica, dura, peduncolata.
7. Niemeyer (1814). Bambina neonata, con altre anomalie nel bacino (atresia complessa). Coda fibrosa, lunga mezzo dito.
8. Elscholtz (1673). Fanciulla neonata, con altre anomalie negli organi del tronco e nelle membra (fuoruscita dei visceri, difetto di membra ecc.). Coda pelosa, come quella di un porco.
9. Schenk von Grafenberg (1609). Neonato, di sesso dubbio, con anomalie in altri organi (atresia, ecc.). Coda conformata come quella di un maiale.
10. Blancart (1690). Maschio adulto, con coda lunga una spanna.
11. König (1691). Fanciullo: coda lunga un mezzo palmo.
12. Grève e Virchow (1879). Bambino di 8 settimane: coda lunga cen-

timetri 7 $^1/_2$ conformata come quella di un maiale, molle, avvoltolata all'estremità.

13. Wilson (1878) Bambino di 28 giorni, coda lunga circa 4 dita, dura.
14. Lochner (1689). Fanciullo di 8 anni. Coda lunga mezzo dito, cilindrica, contenente ossa.
15. Zollikofer (1688?). Maschio. Coda uguale alla precedente.
16. Trithemius (1335). Adulto: coda lunga un dito.
17. Ornstein (1879). Soldato greco di 26 anni, coda lunga 5 centim. a forma di ciondolo, con diminuzione delle vertebre coccigee: provvisto di ciuffo di peli nella regione sacrale.
18. Schenk v. Grafenberg (1650?). Neonato di sesso dubbio, con doppia testa. Mozzicone di coda con peli.
19. Krahe (1684). Neonato maschio con anomalie in altri organi del corpo: coda lunga un quarto di braccio (?).
20. Braun (1880). Giovane di 21 anni: coda lunga 2 cent. $^1/_2$.

Le relazioni degli autori non sono mai complete: dei casi di Tritemio, di Zollikofer, di Schenk von Grafenberg, di Krahe, di Lochner, e in generale di tutti i più antichi, noi sappiamo ben poco. Soltanto nei casi più recenti si è cercato di fare uno studio anatomico delle appendici caudali dell'uomo: ma fin qui il solo Virchow ha potuto sezionarne una. Essa non conteneva nè ossa nè cartilagini, ma al suo centro era occupata da un tessuto proveniente senza dubbio, al dire dell'insigne anatomico, dal foglietto medio o mesoderma dell'embrione, ossia da quello in cui si sviluppano il tessuto osseo ed il tessuto fibroso. Non si può perciò, dopo questo risultato anatomico, negare *a priori* la possibilità d'una coda ossea o almeno cartilaginea anche nell'uomo.

Dei venti casi di code libere, solo sei si osservarono in adulti: tutte le altre in bambini o neonati o feti. Al sesso femminile spettano appena tre casi. In circa la metà di questi invividui caudati, si osservarono anomalie di conformazione in altre parti del corpo, ma specialmente negli organi della pelvi. È notevole il caso ricordato anche dal Voltaire di una bambina provvista di coda e di due paia di mammelle. La simultanea comparsa di anomalie sullo stesso individuo dipende dalla legge della correlazione di sviluppo scoperta e illustrata dal Darwin.

Se ora noi ci facciamo ad indagare le cause probabili di quest'anomalia, noi siamo in presenza di tre spiegazioni: o la coda nell'uomo è l'effetto dell'atavismo; o un arresto di sviluppo; o uno stato patologico. Dai nostri venti casi sono escluse le escrescenze morbose, che in seguito a speciali malattie della pelle possono nascere nella regione sacrococcigea; quindi la terza interpretazione non ci fermerà più a lungo, e ci resta soltanto da discutere sulle due prime.

L'esistenza dell'atavismo è la spiegazione più naturale che sorge davanti alla mente, quando si considerano i caratteri speciali della coda dell'uomo. Il Bartels però pretende che per dirsi atavistica la coda dovrebbe rassomigliare completamente a quella degli animali, contenere cioè oltre alle 4 o 5 vertebre coccigee normali, sia ossificate sia cartilaginose, anche qualche vertebra soprannumeraria. Con questi concetti egli riduce a *quattro*

i casi in cui potrebbe sospettarsi l'influenza atavica, e sarebbero quelli di Bartolino, di Percy, di Thirk e di Fleischmann. Ma in nessuno di essi si constatò *de visu* l'esistenza di vertebre soprannumerarie; dunque, secondo il Bartels, *nessuna osservazione ci proverebbe sino ad ora l'esistenza nell'uomo di una coda perfettamente analoga a quella degli animali.*

Noi non possiamo accettare questo giudizio del Bartels, perchè troppo assoluto. Evidentemente il non essersi verificata l'esistenza di vertebre caudali in più non indica che queste non potessero esistere, e ci lascia solo sospettare che esse siano passate inosservate. D'altra parte l'esame anatomico fatto dal Virchow sulla coda estirpata dal Grève ci ha mostrato nell'origine istologica dei suoi elementi fibrosi la grande analogia con quella delle ossa e cartilagini vertebrali: il non essersi sviluppato del tessuto osseo dalla porzione di membrana mesodermica rimasta al centro di quella coda, è senza importanza dal punto di vista della filosofia anatomica. S'aggiunga che le vertebre coccigee dell'uomo corrispondono alle caudali di molti animali, avendone l'uomo un numero variabile, come provò il Regalia, ma sempre superiore a quello offerto da alcuni Antropomorfi (*Hylobates* o Gibbone) (1). La forma, la posizione, l'esistenza delle vertebre coccigee, la mobilità di qualcuna di queste appendici caudali umane, provano invece indubitabilmente, a nostro avviso, la loro stretta analogia anatomica e fisiologica colla coda dei vertebrati inferiori.

Il Bartels crede invece che tutti i casi di uomini caudati possano spiegarsi per un'anomalia od arresto di sviluppo, del quale ammette due tipi: l'uno per vero arresto, l'altro per eccesso di sviluppo. Nel primo tipo occorre distinguere due forme di coda, a seconda dell'epoca della vita embrionale in cui avviene l'arresto di sviluppo. O questo ha luogo prima della formazione del moncone caudale, dalla terza settimana alla fine del terzo mese dell'embrione, e la coda è corta, conica, senza ossa nè cartilagini (3 casi); oppure lo sviluppo si arresta dopo la formazione del moncone caudale, cioè al principio del quarto mese, e si ha la forma delle code triangolari saldate col sacro, di cui superiormente tenemmo parola (6 casi).

Possono distinguersi due forme anche nel secondo tipo, sempre a seconda dell'epoca della vita embrionale in cui ha luogo l'eccesso di sviluppo. O questo si manifesta prima della distinzione delle vertebre sacrali, ossia prima che il moncone caudale cominci la sua fase regressiva, e allora la coda è lunga, molle, senza ossa, come quella del porco (5 casi); oppure si verifica dopo la scomparsa della coda embrionaria, cioè dopo il quarto mese della vita endouterina, e la coda resta dura, contiene delle ossa, delle vertebre caudali, ma sempre in numero normale (5 casi).

La classificazione del Bartels è ingegnosa, ma non è così contraria all'influenza atavistica, com'egli suppone. I suoi difetti di sviluppo rientrano nella grande categoria delle anomalie di evoluzione, le quali ren-

---

(1) Il numero delle vertebre coccigee o caudali è il seguente in alcuni Primati catarrini, ossia a narici ravvicinate: uomo 4 — orang 5 — gorilla 5 — chimpanzè 5 — gibbone 3 — mandrillo 5 — drillo 8 — inuo 18 — sfinge 24 — semnopitecio 31. Gli ultimi cinque generi posseggono la coda.

dendo permanente uno stato embrionale di un organo, ricordano le forme presentate da quest' organo stesso negli animali inferiori: perciò la scuola evoluzionistica le riguarda come anomalie ataviche. E più specialmente appare l' influenza dell' atavismo nel gruppo delle code provenienti da un eccesso di sviluppo (*monstruositates per excessum*), giacchè resterebbe sempre a spiegarsi il motivo di questa neoformazione. La coda anomala deriva istologicamente dai foglietti blastodermici, donde si svilupperebbero gli organi e tessuti omologhi degli animali inferiori; il che indica che dal punto di vista della morfologia generale quest'organo anomalo in una specie ha lo stesso significato dell'organo normale d'un'altra. E perchè quest'eccesso di sviluppo, con tutti i suoi caratteri anatomici, non si è prodotto in un organo indifferente? E perchè le anomalie di tutti gli organi degli animali superiori, e specialmente dell'uomo, ricordano sempre le forme, i rapporti, la sede di organi e di tessuti completamente sviluppati solo negli animali di grado inferiore? Concludiamo perciò col dichiarare insufficiente ogni altra spiegazione, che non sia quella data dall' evoluzionismo, parendoci strana la pretesa di fermarsi a spiegare le anomalie con difetti od arresti di sviluppo senza dimostrare appunto il perchè di questi perturbamenti delle leggi morfologiche ordinarie.

Messa fuor di dubbio l'esistenza di uomini a coda, e proposta la legge dell' atavismo come l' unica capace fino ad ora di darci la spiegazione del fenomeno, rimarrebbe ad esaminare col Bartels la seconda questione più generale; se esistano popoli a coda, o almeno popolazioni in mezzo a cui l' anomalia si presenti con maggiore frequenza. I viaggiatori dell' estremo Oriente e dell'Africa centrale sono quelli che più spesso hanno fatto menzione di uomini caudati: così Heligius parla di due individui colla coda della Formosa (1676), l' Harwey di un altro dell' isola di Borneo (1680), Marco Polo di quelli di Sumatra; e così anche negli ultimi tempi lo Schultze e il Bastian di uomini caudati delle isole di Giava e di Timor. I popoli caudati delle regioni africane non sembrano esistere che nell'immaginazione d'alcuni viaggiatori illusi da qualche parte dell'abbigliamento. Però nè il Quatrefages, nè il Bartels escludono la possibilità che si arrivi a scoprire un popolo in cui l'anomalia sia portata da numerosi individui. Ciò potrebbe essere l' effetto di una selezione artificiosa, sia per l' isolamento completo di quel popolo, sia per i matrimonii consanguinei, sia per una categoria speciale di idee e di usanze. Infatti vi hanno dei popoli che non riguardano l' appendice caudale con quel sentimento di ripugnanza che provano verso di essa gli Europei inciviliti. La famiglia reale della città di Purbunde nell'India si vanta di avere avuto fra i suoi antenati degli individui a coda, discesi, secondo la tradizione, in linea diretta dalla famosa scimia Hanuman *(Semnopitecus Entella)*, che, com'è noto, ha una grande parte nelle leggende religiose indiane. Nel Kurdistan l'appendice caudale è considerata come segno d' una grande forza muscolare (Thirk), ed è curioso che anche in Sicilia il Dott. Buccola abbia riscontrata un' uguale tradizione popolare, il che dimostra come certe idee siano comuni a gente di stirpe diversa. Egli è evidente che presso una popolazione, nella quale simili pregiudizii costituissero parte del ciclo mitologico, gli individui colla coda godrebbero una singolare reputazione, e

l'anomalia sarebbe mantenuta in ciascuna famiglia per mezzo di matrimonii con individui caudati dell'altro sesso. Perciò l'esistenza di popoli con la coda non potrebbe avere altro significato che per lo studio delle credenze mitiche o per quello delle leggi della trasmissione ereditaria: ma sarebbe del tutto indifferente dal punto di vista della parentela dell'uomo colle scimie, dal momento che alcuni grandi Pitecii antropomorfi posseggono una coda anche più rudimentale di quella dell'uomo. Dimostrare che l'uomo non è una scimia potrà parere ad alcuni filosofi una vittoria, ma è per noi uno sforzo di rettorica oziosa: restano infatti a cercar le prove negative che egli non sia l'estremo anello della serie animale, cui assieme ai caratteri morfologici e fisiologici del suo stato normale, lo rannodano indissolubilmente le anomalie e gli arresti di sviluppo così frequenti a verificarsi nel suo organismo.

E. Morselli.

RIVISTA ANALITICA

The formation of vegetable Mould, through the action of Worms, with observations on their Habits, by CHARLES DARWIN. — London, Murray, 1881.

Per quanto noi siamo preparati a trovar sempre in una nuova opera del Darwin tutta l'impronta del suo genio, pure la lettura di quest' ultimo libro del celebre naturalista ci empie ad un tempo di meraviglia e ci commove l'animo. Quest'uomo, il cui nome da vent'anni vola di bocca in bocca, e la cui vita segnerà forse l'epoca più memorabile del pensiero umano, è purtroppo già nel suo settantunesimo anno; ma non per ciò egli vuole starsene in riposo. Nella sua instancabile operosità, il Darwin volge l'attenzione su soggetti apparentemente privi d'importanza; ma illuminandoli col suo spirito di osservazione egli infonde loro tale vigore, e così ne aumenta il significato, che essi si trasformano in nuovi ed indiscutibili argomenti della teoria cui sarà per sempre legato il suo nome. Chi aveva mai indovinata l'azione modificatrice, lenta, progressiva, profonda, che i vermi esercitano sull'aspetto della superficie terrestre? chi aveva dato loro altra importanza che di umili rappresentanti del regno animale? Ma ecco che, partendo dalle cognizioni più comuni e dai fatti più ovvii, cioè dagli effetti che la nutrizione di questi esseri provoca nella composizione degli strati della terra ove fanno dimora, il Darwin ci viene a dimostrare come in natura tutto si colleghi e si rannodi, come nessun fenomeno, per quanto tenue e passeggiero, resti senza traccie durature, e come gli estremamenti piccoli abbiano sempre, per l'enorme loro numero e per la lentezza tenace delle loro operazioni, una parte infinitamente più importante di quella degli esseri più perfetti. Piccole cause producono grandissimi effetti; e può dirsi che dal punto di vista filosofico, le conclusioni del Darwin sulla formazione del terreno vegetale per opera dei vermi, corrispondono alla sua teoria sulla formazione delle isole e degli arcipelaghi per l'azione delle madrepore, anellidi e coralli; ecco gli umili fattori di tanti e sì diversi cangiamenti che tuttodì s'operano nel suolo e nelle acque.

Già nel 1837 il Darwin aveva pubblicato una celebre memoria: *On the formation of Mould* (nelle « Trans. geological Society » Vol. V, p. 505), nella quale pel primo aveva fatto comprendere la parte esercitata dai vermi nell'economia della natura. Il libro presente è appunto una seconda edizione aumentata e riveduta di quella memoria: ma quali aumenti, e qual revisione! Il materiale raccolto dall'A. è così numeroso e i fatti abbondano tanto in tutte le 300 pagine dell'opera, che non ci è possibile riassumerli,

e ci contenteremo d'augurarci che essa venga presto tradotta anche in Italia. Ma che cosa si propone il Darwin nel trattare un soggetto così strano all'apparenza, e che pure si cangia, per opera del suo magico stile e della sua immensa dottrina, in un capitolo meraviglioso di scienza e di filosofia?

Ciascuno di noi ha certo le mille volte osservato quel terriccio umido, nerastro, composto di finissime particelle, che costituisce lo strato superficiale del suolo, là specialmente ove esista un po' di umidità. È in quel terriccio, dal cui spessore e dalla cui finezza dipende la maggiore o minore fertilità del suolo, che l'aratro e la zappa si affondano, che le piante erbacee dei nostri orti e giardini gettano le loro radici. Orbene: il Darwin ha dimostrato che tutto questo terriccio è prodotto dal lavoro lento, incessante, progressivo dei vermi, i quali continuamente ingoiando la terra degli strati più profondi, la portano alla superficie, dopo averla triturata, raffinata, concimata, per così dire, nell'interno del loro corpo. Codesta operazione chimico-meccanica, che ha per suo laboratorio il canale intestinale d'una infinità di piccoli animali, basta a mantenere in continuo movimento gli strati superiori del terreno, ed è essa che ha compiuto nel corso dei secoli molti più cangiamenti del suolo e sottosuolo di quanti abbia mai potuto imaginarne l'agricoltura umana. Bisogna qui rammentare il famoso detto di Bacone: « *Nusquam magis quam in minimis tota est natura* »!

Ma per arrivare a stabilire decisamente questa parte attiva nella formazione del terriccio da lui attribuita ai vermi, il Darwin ha voluto studiarne i costumi, ed ha raccolto nel suo libro una serie curiosa di fatti, sia registrati da altri osservatori, sia desunti dalle sue originalissime e pazienti esperienze. I vermi terrestri hanno molta resistenza vitale: vivono anche nell'acqua, ma sono distrutti dalla siccità. I loro costumi sono quelli degli animali notturni: la notte escono dalle loro tane e compaiono in gran numero sulla superficie del suolo: durante il giorno stanno nascosti per sfuggire al becco degli uccelli, che specialmente in primavera ne fanno strage. La vita mentale di questi oscuri anellidi si mostra così sotto una luce molto più lusinghiera. Si ha poca simpatia per i vermi e si suppone troppo alla leggiera che essi manchino del tutto di intelligenza, di percezione cioè e di volizione: ma ciò non è, e bastano a provarlo i loro costumi, le astuzie con le quali si guadagnano il nutrimento, le preferenze verso dati cibi, la costruzione dei loro nidi, la limitata ma pur reale loro sensibilità alla luce e agli urti. Di tutti i sensi sembra abbiano più sviluppato quello del tatto « inclusa in questa parola la percezione delle vibrazioni ». Essi sono omnivori, ma preferiscono cibarsi di terra, di cui ingoiano grandi quantità, privandola di tutto ciò che essa contiene di assimilabile pel loro organismo, e poi espellendola triturata ed imbevuta dei succhi organici del loro tubo intestinale. A questo infatti sono annesse ghiandole, che possono riguardarsi le analoghe del fegato e del pancreas degli animali superiori.

Parrà strano che si parli di intelligenza o non intelligenza dei vermi; ma crede il Darwin che, per risolvere la questione del potere mentale degli animali, convenga riferirsi al criterio « che noi possiamo impunemente ammettere dell'intelligenza ogni qualvolta vediamo l'individuo trar profitto dalla propria individuale esperienza »: ora i vermi « sono capaci di giu-

dicare » (*able to judge*), e si lasciano nelle loro azioni guidare dall'esperienza personale, come lo dimostrano le osservazioni fatte dal Darwin e le altre più antiche del Tennant.

Il numero dei vermi di terra è veramente prodigioso, ed essi sembrano sparsi su tutta la superficie del globo in ispecie più o meno affini, ma aventi sempre gli stessi costumi. L'azione individuale di questi anellidi è scarsa, ma l' azione collettiva, che dipende dal loro numero e dalla loro diffusione, è immensa. Sarebbe qui lungo riferire i calcoli e le osservazioni dell'insigne scienziato: basti dire che in un ettaro di terreno il numero dei vermi fu da lui calcolato a 133,000, e la quantità di terra ingoiata ed eruttata da essi alla superficie fra le 7 e le 18 tonnellate per anno sopra ciascun *acro* inglese di terreno. Si può desumere da ciò che nel periodo di alcuni anni tutto il terriccio superficiale passa per il tubo intestinale di questi anellidi, dove viene triturato, stacciato, fertilizzato, e donde esce, esposto all'aria, a prendere il posto dell'altro terriccio che successivamente servirà alla medesima operazione digestiva. È appunto questo scambio continuo di materiale nel corpo dei vermi, che mantiene in movimento perenne lo strato dell'*humus*, con grande giovamento per l'agricoltura e con modificazioni notevolissime nell' aspetto della superficie terrestre. Vero è che il medio accumulo di terriccio in un podere studiato dal Darwin fu durante trent'anni appena di 0,83 pollici per anno; ma l'opera dei vermi ha a sua disposizione i secoli, e i più profondi cangiamenti della crosta terrestre non si sono prodotti con maggiore rapidità (teoria del Lyell).

Come pratiche conclusioni di queste ricerche sull'azione dei vermi, il D. ricorda anche la parte che loro spetta nella conservazione degli antichi monumenti, e cita sepolcri, edicole, cippi, che vennero seppelliti dal lento lavorio degli anellidi terrestri e mantenuti così immuni dall'azione deleteria dell'aria. Cita pure gli effetti geologici, che dipendono dalla triturazione degli strati più superficiali delle roccie, le quali ne vengono denudate e trasformate. Questo processo di denudazione è di importanza speciale per le superficie disposte a piano inclinato e per l'accumularsi di certi strati ricchi di terriccio, che s'osservano talora sulle roccie delle montagne.

E tali sono gli effetti della lenta e progressiva opera de' vermi, che può ben dubitarsi col Darwin « se molti altri animali abbiano nell'economia della natura una parte così importante come quella di queste creature così bassamente organizzate ». Si assevera che la scienza insterilisce nel cuore umano le sorgenti dell' « ideale »: ma noi protestiamo altamente contro questa menzogna; nessuna metafisica, nessuna filosofia, nessuna religione ci ha mai dato nè ci potrà dar mai pagine di poesia più splendida, ed inni alla natura più sublimi di quest'opera del Darwin. Libri tali ci commovono, ci esaltano, ed aprono al nostro pensiero orizzonti indefiniti di sapere e di morale.

E. Morselli.

Die politische Oekonomie vom geschichtlichen Standpunkte, von KARL KNIES. — Erste Hälfte; Braunschweig, 1881.

Carlo Knies appartiene a quella nobile falange di robusti ed acuti ingegni alemanni, i quali, infastiditi dalle nebulose astrazioni della economia speculativa, adopransi a rafforzare coll'indagine storica e giuridica i principî da quella deduttivamente avanzati. Emulo del Roscher, al quale contende il primato della scuola storica, gli rimane inferiore, sia nella erudizione generale, sia nella eleganza dello stile, sia nella vastità delle vedute; ma lo vince nella coltura giuridica e nel senso finissimo del punto di diritto, che egli sa molto abilmente applicare alla soluzione de' problemi sociali. Si potrebbe anzi dire che lo Knies è un giurista, che dalla sorte capricciosa fu tratto nella disciplina economica; onde reca nelle ricerche di questa il sottile acume, ma pur l'aridità e l'inesausto cavillo, onde van meritamente celebrati i sacerdoti del giure. L'opera capitale di Knies, nella quale egli traccia con mano sicura i canoni della scuola storica nella economia, fu scritta nel 1853; di lunga mano antiquata, vuoi sotto l'aspetto bibliografico, vuoi nella parte riflettente le questioni sociali, essa invocava un rifacimento completo, che la rendesse più rispondente a' progressi della disciplina economica; ed a quest'opera di rifacimento il vigoroso economista d'Heidelberg coraggiosamente s'accinse, e ne pubblicò or ora una prima parte, promettendo di farne seguire la rimanente in assai breve termine. Di questa prima parte del libro rifatto di Knies vogliam qui tenere succinto discorso agli eruditi lettori di questa *Rivista*; perocchè esso ci sembra modello di quella profondità filosofica d'investigazione, che fu pregio degli economisti d'un tempo, e più non l'è de' moderni, e poichè esso ci sembra giungere opportunissimo a richiamar gli ingegni nostri allo studio di alcuni importanti problemi, che nella dormiveglia della scienza economica italiana rimangono irrisoluti o ignorati.

Dopo avere, in una lunga introduzione (pag. 1-43), presentato, secondo il costume de' tedeschi, una bibliografia ed una storia letteraria della scienza economica, arrestandosi con particolar preferenza sul carattere e sugli intenti della scuola storica, procede lo Knies a dettare i principii fondamentali del metodo storico nella economia. La scienza astratta, egli dice, cadde in gravissimo errore, assumendo a base e premessa delle sue investigazioni un uomo astratto, fantastico, animato esclusivamente dagli stimoli dell'egoismo e indipendente da ogni influenza di nazionalità, di clima, di razza, di civiltà. L'uomo di cui l'economista si occupa dev'essere assunto qual è, quale si presenta, prodotto della natura e della storia, coi pregi e co' vizi, colle debolezze e colle glorie della sua età, nè dee sottoporsi la sua figura complessa a mutilazioni arbitrarie, nè debbonsi, in omaggio ad un cosmopolitismo irrazionale, obbliare le differenze capitali de' popoli e delle civiltà. Voi vi occupate, ad esempio, dell'influenza del clima sulle azioni umane, sulla storia sociale, sulla pazzia, sul delitto; « ma è stolto lo ammettere le influenze del clima sull'uomo per ciò che

riflette lo sviluppo della coltura e la storia de' popoli, e non tenerne conto nel campo de' fatti e delle azioni economiche, le quali pure han radice in desiderii e moventi psicologici ». « Le più interessanti questioni circa la cifra delle mercedi nelle diverse nazioni non possono risolversi appunto se non da chi tenga conto di questa rilevante influenza del clima sui fenomeni della economia. E chi può ignorare le influenze che esercitano sui fatti economici le condizioni del suolo, su cui un popolo s'asside? Ecco l'India e l' Olanda. Nell'una, ricchezza infinita di prodotti, magnificenza di plaga, e tutte le grandezze e le glorie di una esuberante natura; nell'altra, povero e sterile suolo, conteso all'acque irrompenti, perenni brume, la coltivazione difficile e scarsamente rimuneratrice. Ma nell'India la fecondità inesausta del suolo riduce gli abitanti alla mollezza, all'inerzia, onde una popolazione desolata « more di fame sul fiorente solco »; laddove nell' Olanda la rigidezza del clima e la necessità di una incessante contesa contro la ingenerosa natura, temprano il carattere alle nobili e difficili imprese, lo fanno impavido contro gli avversi elementi, e pongono così le basi psicologiche di quella grandezza economica, onde fu già la piccola Olanda regina del commercio e dominatrice de' mari. E questa influenza economica non deve attribuirsi alla diversità di razza e, in seno alla stessa razza, alla diversa nazionalità! Questa influenza, ben lungi dal scemare, verrà crescendo colla evoluzione della coltura umana, specializzandosi con essa le differenze individuali, e riluttando così sempre meglio ad una media inattuosa ed astratta ». — « Sono appunto le ricerche di Quetelet sull' « uomo medio », osserva Knies, che prestano un formidabile appoggio alle mie considerazioni; imperocchè nessuno meglio di Quetelet ha dimostrato la indefinita diversità della vita media, ne' matrimoni, nel rapporto delle età, fra le diverse razze o nazioni. Ora ognun sa che da queste diversità, notevoli conseguenze derivano a tutto il sistema economico ».

« Se è una verità storica assoluta che in Inghilterra è diffuso l'egoismo calcolatore, un superbo orgoglio nazionale, un disprezzo del mondo non britannico, una riverenza delle gerarchie sociali e della consuetudine, e l'operosità e lo spirito di discentramento amministrativo; se in Francia è consueto lo spirito d'eguaglianza, il desiderio di godimenti, e il viver gaio; mentre in Germania è consueta la ponderazione, la diligenza, la cortesia, la equità, e, con esse, un sentimento di cittadinanza coll'intero universo; se il genio artistico e l'inclinazione al dolce far niente sembran così innaturati all'Italiano, come la parsimonia, le gioie domestiche e l'accuratezza lo sono all'Olandese, ed allo Spagnuolo la cupidigia, l'indolente superbia ed il gretto disprezzo degli stranieri; se questa è verità storica, o lo è altra da cui questi tratti vengan completati o corretti, la statica e la dinamica dell'economia sociale devon pure, in ciascuna di queste regioni, assumere un diverso carattere, appunto per queste particolarità nazionali ».

Riconosciuto così il carattere essenzialmente storico del soggetto della economia, procede il Knies a fare applicazione di questi principii alle indagini sociali. Insiste perciò sul carattere storico, che assumono i fattori della produzione, la diversa importanza che presenta ciascun d'essi nei

diversi periodi storici, e il diverso modo in cui s'atteggiano, a norma del vario organismo giuridico in seno al quale si svolgono. — Lo stesso rapporto fra la proprietà ed il lavoro, nota giustamente Knies, non è che il prodotto di condizioni storiche e giuridiche; imperocchè « convien persuadersi che tutte le forme e condizioni, nelle quali si compie il lavoro indirizzato all'acquisto di beni materiali, non sono che un prodotto di rapporti storici; benchè sia pur vero che nel corso della storia, fenomeni prettamente economici hanno reagito alla mutazione di istituti d'ordine giuridico; onde, ad esempio, le fami del secolo XI determinarono la affrancazione della massima parte de' servi francesi ». Nè d'altra parte convien credere che i fenomeni economici si risentano soltanto d'influenze economiche; mentre all'opposto fatti d'ogni ordine, psicologici, religiosi e civili, hanno sullo sviluppo de' fatti economici potentissimo influsso. E qui tratteggia il Knies l'influenza della religione sullo sviluppo economico. Egli dipinge le influenze del Cristianesimo, il quale: 1° infrange le barriere fra nazione e nazione, che le religioni pagane avean contribuito a mantenere, e pone così le basi di quel principio cosmopolitico, che forma uno de' canoni della scienza economica; 2° combatte il profitto del capitale mercè le leggi contro l'usura, ed imprime un carattere specialissimo a tutta l'economia medioevale; 3° accentra le sue proprietà terrene nelle mani di una chiesa dispotica, e così determina uno sviluppo viziato della proprietà territoriale.

Nè minore è l'importanza che il Knies attribuisce al diritto e alla morale come fattori dello sviluppo economico; chè anzi, modificando parzialmente i concetti esposti nella prima edizione del suo libro, il Knies s'avvicina al sistema, ch'io reputo errato, degli odierni economisti alemanni (Wagner, Schmoller, ecc.), i quali considerano senz'altro i fenomeni economici come un prodotto del giure. Il quale sistema parmi errato per ciò, che il diritto, ben lunge dall'essere la causa de' rapporti economici, ne è il necessario prodotto e segue con docile mobilità le evoluzioni di quelli (1). — Tale concetto, che può trovarsi splendidamente tracciato nelle pagine di Vico, ebbe nell'eminente giurista tedesco Dankwardt un formidabile difensore, ed è senza dubbio destinato a trionfare sul concetto degli avversarii, per quanto sia questo sostenuto da' più valorosi economisti della più dotta nazione d'Europa.

Procede il Knies a discorrere della legge di evoluzione economica dell'umanità, e combatte assai felicemente il concetto di Roscher, secondo il quale lo sviluppo economico dell'umanità si compirebbe sotto una forma di circolo, riproducendo ad un certo intervallo gli stessi fenomeni sociali. Questo concetto, già abbandonato fin dal giorno in cui Hegel conciliò splendidamente la teoria del progresso indefinito di Leibnitz colla teoria del ricorso, è respinto dal Knies siccome contraddittorio al progresso umano ed alle multiformi manifestazioni dell'umana civiltà; e questa posizione di Knies è tanto più degna di nota, in quanto

---

(1) Nel mio libro: *La rendita fondiaria e la sua elisione naturale* (Milano, 1880), si troverà svolto ampiamente questo concetto che qui posso appena enunciare. Cfr. sopratutto pag. 687 e segg.

che lo conduce a combattere una dottrina, di cui fu strenuo campione il Macchiavelli, maestro e duce dell'economista germanico anche nel campo delle ricerche sociali.

Ma non basta affermare il carattere essenzialmente storico della scienza economica, o dimostrarlo con esempi isolati o con osservazioni critiche della scienza deduttiva. La scuola storica non avrà compiuto trionfo, finchè non avrà dimostrato il carattere storico delle premesse fondamentali della economia. Ora a questa dimostrazione s'accinse il Knies, e tenta provare che la *proprietà* e l'*interesse personale*, le due basi della economia sociale, portano impronta essenzialmente storica. Traccia quindi una rapida storia della proprietà, sopratutto terrena, nelle sue forme più spiccate, greca, romana, e germanica, e ne dimostra il carattere diverso e la mutevole foggia; e in una appendice, non scevra però di paralogismi e di mende, indaga il fondamento filosofico della proprietà e la sua ragion di diritto. — Infine, venendo a dire dell'interesse personale, nega che abbia carattere universale ed immutabile, nega che sia il movente unico delle azioni umane anche nel campo economico; e conchiude che non è possibile da premesse essenzialmente storiche e mutabili nelle varie epoche umane, ascendere a quelle leggi universali ed eterne, le quali sarebbero il sogno della economia speculativa.

Attendiamo il compimento della pubblicazione di Knies per esprimere il nostro pensiero ed opporre alcune critiche all'opera sua; ma ci affrettiamo però ad affermare che il libro dell'economista di Heidelberg è ben degno della fama dell'A. e ricco di considerazioni di cui dovranno far tesoro gli economisti d'ogni scuola; mentre però ci corre l'obbligo di soggiungere che alla profondità ed acutezza della parte che diremo antica o ripubblicata del libro, fa singolar contrasto la povertà delle aggiunte che volle farvi l'A.; le quali rispondono assai più alla tarda età dello scrittore che alla sua posizione scientifica.

ACHILLE LORIA.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

AGNETTA GENTILE. — Prelezione al corso di filosofia del diritto (1880-81). Palermo, 1881, di p. 28.

Il diritto è parte della vita sociale, e perciò la filosofia giuridica è contenuta nell'ampia disciplina che indaga le coesioni sociali, cioè nella sociologia. Ma la società è un aggregato, un organismo, che non può sottrarsi all'impero delle leggi naturali, donde la necessità, se si vuol sapere che cosa sia « legge », di ricorrere alle scienze della natura. La legge è la « *coerenza* tra più termini resa *necessaria* dalla loro stessa natura »; e l'uomo pure è subordinato in tutte le sue manifestazioni sociali a leggi determinate, dalla cui unione rampolla appunto il *diritto.* Fra il diritto e la morale passa questo rapporto, che il primo dipende dalle coerenze necessarie alla conservazione sociale; la seconda dalle coerenze necessarie al progressivo adattamento alla vita. Le leggi morali e le giuridiche hanno il medesimo fondamento, la natura umana, ma fini diversi; perchè la morale avendo per iscopo la felicità, è essenzialmente dinamica o di perfezionamento, mentre il diritto è statico, o di conservazione.

Meglio che « filosofia del diritto » dovrebbe dirsi dunque, secondo l'Autore, « sociologia giuridica », giacchè è per mezzo delle leggi dell'evoluzione sociale che possono essere giustificate tutte le istituzioni attuali del diritto pubblico e del diritto privato. Famiglia, matrimonio, proprietà, ricchezza, lavoro, contratti, personalità giuridica: tali sono gli istituti che la filosofia del diritto deve studiare sulle basi della sociologia e della storia, dalle epoche primitive di barbarie fino al trionfo della moderna democrazia. Quanto poi ai rapporti collettivi che formano il dominio del diritto pubblico, la filosofia giuridica non può indagarli se non col metodo sociologico, e partendo dal principio Spenceriano che la società è un organismo: a questo principio occorre riannodare l'azione degli individui nello Stato e l'ingerenza dello Stato nell'attività individuale. In tutte codeste ricerche la filosofia del diritto, se vuole mantenersi nell'indirizzo scientifico positivo, deve dunque cercar la sua base nelle leggi dell'evoluzione umana.

Tal'è a sommi tratti il contenuto di questa bella prelezione, dalla quale possiamo arguire che il Prof. Agnetta-Gentile, con ingegno pari alla dottrina di cui fa mostra, ci si presenta già qual valente campione delle più recenti idee filosofiche.

BASTIAN AD. — Die Völkergedanke im Aufbau einer Wissenschaft vom Menschen. Berlin 1881.

Noi non crediamo che oggi si troverà più alcuno che osi negare la grande verità sostenuta dal Bastian in questo suo opuscolo; che la vera

scienza dell'uomo, se la si vuol basata sul metodo obbiettivo, deve studiarsi fra i musei e nelle collezioni, dove si raccolgono tutte le reliquie dell'arte, dell'industria, del culto religioso e superstizioso, e delle usanze domestiche presso le varie razze. Ciò che costituisce la storia dell'umanità, considerata nel suo assieme, non sono gli avvenimenti straordinarii, cui per antonomasia si è dato il nome di «storici»: l'evoluzione della mente umana si coglie più esattamente nelle varie manifestazioni della vita popolare, di quella vita cioè che è il retaggio della immensa maggioranza, e che si estrinseca sotto le mille svariate forme delle armi, degli strumenti, dei sepolcri, dei vasi, delle vesti, degli ornamenti, della plastica. Ecco perchè alla storia aneddotica e biografica, che pretendeva contentarci colla successione arida di nomi e di fatti, noi vogliamo sostituire la conoscenza della vera storia umana o collettiva, di ciò che il Bastian opportunamente chiama *Volksgedanke* (pensiero dei popoli, anima popolare). Non fosse altro, codesto indirizzo degli studii storici, che va a scapito delle più alte e spiccate personalità e a vantaggio delle oscure ed innumerevoli mediocrità, ci indica che la scienza è oggi schiettamente democratica. Infatti dall'esame e dal confronto del materiale senza nome di autore raccolto nei nostri musei, abbiamo imparato assai più che nei pomposi monumenti dell'arte antica e moderna, spesso innalzati dall'ambizione o dal rimorso dei potenti. Imparammo infatti a collegare i pregiudizii dei popoli civili a quelli dei più antichi nostri progenitori; le reliquie, i miracoli, i pellegrinaggi ai loro rozzi feticci; l'istituzione della famiglia e della proprietà ai loro selvaggi costumi; i concetti astratti della metafisica al mondo degli spiriti intravvisto dalla loro infantile immaginazione. Tutto ciò ci induce a sostenere col Bastian, che le rozze e grossolane credenze e costumanze dei popoli allo stato di natura costituiscono sempre, checchè si dica o si nasconda, il substrato, sul quale si è svolta la raffinata civiltà europea, che delle antiche fasi ancora conserva le traccie. E i musei etnografici sono là per dimostrarlo a chi ne dubiti.

DE MAY HENRY. — L'UNIVERS VISIBLE ET INVISIBLE. — Berne-Genève, Ed. Sandoz, un vol. in-8° di p. 484.

È la nuova edizione di un'opera filosofica voluminosa edita la prima volta or sono dieci anni; ripublicata oggi, dopo la morte del suo autore, per cura dei sigg. Vodoz e Byze. Gli editori stessi ci presentano questo lungo studio come « un primo getto, un abbozzo ammirabile forse, ma certamente informe e grossolano »: nullameno vi trovano « idee originali e spiccate, e ragionamenti che rivelano uno spirito superiore ». Ma su che è fondata la filosofia spiritualistica del De May? Sul *principio di analogia*; il quale « serve a rivelare il mondo degli spiriti mediante lo studio scientifico e rigoroso della creazione materiale ». Notiamo che lo scrittore accetta molti dogmi del Cristianesimo, sebbene li presenti, al dire dei suoi amici, « in un modo più razionale e profondo, e corroborati da molti argomenti di fatto desunti dalla natura » (?). In complesso, l'opera è uno dei soliti tentativi, inspirati da un assurdo eclettismo, per conciliare la fede positiva con la pratica del libero esame in materia di religione, ma non vi si trova

una sola idea originale, che meriti di venir esaminata al lume della critica scientifica. La lettura di questo libro persuade una volta di più che la cosiddetta « filosofia » prepara assai spesso le menti mediocri e non fornite di sufficiente solidità di dottrina, a nutrire delle illusioni curiose e strane intorno alla conciliazione impossibile delle credenze soprannaturali con le verità scientifiche.

AVELING EDW. — THE STUDENT'S DARWIN, Vol. I e II. — London, Intern. Library of Science, 1881.

Questa collezione di volumi popolari, che tendono a volgarizzare le idee del Darwin e dei suoi seguaci, ha il grande difetto di occuparsi troppo del teismo, secondo la costumanza della scuola del cosidetto « libero pensiero ». Certo, rivolgendosi al popolo conviene parlare più al cuore che alla ragione, e gli Autori pensano forse che sia opportuno illuminare le masse sulla poca saldezza delle idee che i più ritengono come fondamentali per la nostra società; tali ad esempio le idee di Dio, di spirito, di vita futura. Nullameno, la scienza non può nè deve occuparsi dell'argomento della divinità, perchè essa non è teistica nè atea, ma, come nota il Romanes, extra-teistica: il problema di Dio è metafisico, non scientifico. D'altra parte non è opportuno che la scienza mostri di dare importanza a simili problemi, che, sfuggendo ad ogni verificazione positiva, non meritano da parte sua nessuna attenzione. Ma checchè ne sia della tendenza un po' esclusivista di questi volumi, il loro vero scopo non può essere migliore. Il nostro secolo si chiamerà forse il « secolo di Darwin », come il XVII è il « secolo di Shakspeare »; occorre dunque che le grandi scoperte fatte dalla scienza dopo l'impulso datole dal Darwin siano conosciute da tutti i suoi contemporanei. Ma poichè esse sono sparse qua e là in volumi, in monografie ed in periodici letti ed apprezzati solo dagli scienziati, l'Autore ha pensato di farne un'esposizione sommaria, chiara, di facile intendimento e di amena lettura. Sotto questo riguardo, i due volumi dell'Aveling meriterebbero di essere tradotti in italiano, sebbene noi ne abbiamo già dei consimili mercè l'infaticabile operosità del nostro Canestrini. Egli era impossibile però restringere tutto il frutto dei lavori del Darwin in due soli volumi: qual'è la scienza che negli ultimi ventidue anni non si sia profondamente modificata? qual'è la parte delle cognizioni umane, che non sia entrata in un nuovo indirizzo? Da ogni lato vengono nuove prove di fatto ad accrescere la solidità e ad estendere il dominio della teoria evoluzionistica: la morfologia, la biologia, la storia, la linguistica, l'antropologia fornirebbero da sè sole il materiale di più volumi. Però il centro attorno a cui si svolge tutto questo fecondo movimento della scienza moderna resta e resterà sempre fissato negli scritti dell'insigne naturalista inglese: quelle pagine immortali formeranno il *magnum opus* del pensiero umano nel secolo XIX, ed è necessario che esse abbiano dei commentatori, i quali, come l'Aveling ed il Canestrini, valgano ad annullare, in mezzo alle persone profane alla scienza, i tristi effetti delle declamazioni ortodosse delle vecchie scuole.

GAMUCCI B. — Perchè i Greci non progredirono nell'armonia? Firenze, Ed. Guidi 1881, di pag. 72, in-8° gr.

L'antica Grecia, che pur fu madre di tutte le arti e delle più nobili manifestazioni dell'intelligenza umana, in una cosa sola non fece progressi, cioè nell'armonia, sebbene la musica esercitasse una grande influenza su quell'elettissimo popolo. La polifonia, dice Gevaert, il celebre storico della musica, non riuscì a gettare profonde radici nell'arte degli antichi. I Greci conoscevano l'armonia *successiva*, ma non sembra abbiano avuto mai cognizione dell'armonia *simultanea*. Ora, quale fu la ragione di questo singolare fenomeno storico? L'A. dopo lunghe considerazioni tecniche che qui non possiamo riferire, giunge all'avviso che fece difetto ai Greci un' operazione psicologica speciale, senza di cui l'armonia polifonica non può avere notevole sviluppo e progresso. Secondo lui questa « facoltà » psicologica esisteva bensì nei Greci, perchè giace in germe nella natura umana, ma non si svolse, ed essi trovaronsi appena un po' più in alto dei Negri, presso i quali il solo ritmo è gustato e la melodia è una vaga successione di suoni. Questa « facoltà » consiste in ciò che noi popoli moderni, oltre alla parte fisica della sensazione musicale, possiamo ordinare e bilanciare gli effetti contemporanei delle impressioni prodotte in noi dagli elementi sonori: ciò che mancò, a quanto pare, agli antichi.

Noi non vogliamo giudicare dell'importanza tecnica del lavoro del Gamucci, perchè ci dichiariamo incompetenti; ma ciò che ci sembra discutibile è la distinzione fra la parte *fisiologica* e la *psicologica* della musica (p. 28 e segg.). L'A. non accetta la teoria fisiologica della musica quale fu formulata dall'Helmholtz, ma ammette l'esistenza di fenomeni psicologici (discordanze, dissonanze, intermittenze), che la fisiologia dell'udito non arriverebbe a spiegare. L'evoluzione storica del senso musicale per lui è più effetto della parte psichica che della fisiologica; il che veramente non sappiamo comprendere, essendo oggi dimostrato che i perfezionamenti della funzione mentale si collegano per necessità con quelli degli organi dei sensi. La percezione dei suoni, secondo la psicologia moderna, non è che una fase ulteriore della sensazione: ossia i suoni si percepiscono quando entrano nel punto di mira della coscienza, per servirci di una espressione del Wundt. Quindi non possiamo ammettere che nei Greci mancasse la « percezione » dei suoni musicali, almeno secondo il significato scientifico di questa parola: ciò che in essi fece invece difetto fu, secondo noi, la parte fantastica ed estetica delle percezioni sonore, ossia ciò che costituisce veramente l'arte musicale. Notiamo però che il Gamucci si fonda, nel suo lavoro, sulla teoria di Abramo Basevi (*Introduz. ad un nuovo sistema di armonia*, Firenze 1862, e *Studii sull' armonia*, Firenze 1865), il quale fu il primo a voler distinta la *sensazione*, ossia lo stato fisiologico, dalla *percezione* che rappresenta lo stato psicologico della musica. Del che noi dobbiamo far rimprovero all'Autore, che pur dà in questo suo elegante lavoro prove numerose di erudizione e coltura: — nelle opere più recenti di psicologia, egli avrebbe trovato infatti quelle cognizioni scientifiche, che gli sono mancate per una più esatta trattazione dell'interessantissimo quesito.

LOMBARD J. — EXPERIMENTAL RESEARCHES ON THE REGIONAL TEMPERATURE OF THE HEAD, UNDER CONDITIONS OF REST, INTELLECTUAL ACTIVITY AND EMOTION. — London, 1881.

Queste ricerche del Lombard sono di una importanza grandissima nella interpretazione dei fenomeni fisico-chimici, che si compiono nel cervello durante l'attività del pensiero e delle emozioni. È già noto come il Lombard medesimo e lo Schiff siano stati tra i primi a fare delle esperienze sullo sviluppo del calore che accompagna le manifestazioni psichiche e sensorie della corteccia cerebrale, e a raccogliere dei fatti, che furono subito segnalati all'attenzione del mondo scientifico.

Ora il Lombard ritorna col corredo di nuovi studi e di pazienti indagini sul medesimo argomento, e a noi piace di riferire per sommi capi le conclusioni cui egli è giunto, poichè crediamo che queste conclusioni possiedano un grande interesse e servano a dimostrare il nuovo indirizzo che oggi ha preso la fisiologia del cervello quale organo della energia psichica. Il Lombard nelle sue ricerche, invece dei termometri comuni, ha adoperata la pila termoelettrica, costituita di bismuto e da una lega di antimonio, zinco e cadmio. — Egli applica queste pile esattamente sulla cute del capo, e per mezzo di un galvanometro da lui perfezionato misura la quantità di calore che si sviluppa.

Sarebbe qui fuori di luogo riferire i particolari delle esperienze, i modi coi quali egli divide le varie regioni del capo (anteriore, media e posteriore) in distretti speciali, e le cifre numeriche che rappresentano la somma delle esperienze stesse. Ha trovato che il lavoro mentale, come sarebbe a dire una composizione, un calcolo rapido, un calcolo ordinario, ecc., fa accrescere la temperatura in tutte le regioni del capo. Però l'aumento di calore differisce secondo la regione, e nella stessa regione secondo il lavoro che si compie, ma segue sempre l'ordine seguente: 1° regione anteriore 2° regione media, 3° regione posteriore. Nei casi da lui esaminati la temperatura è accresciuta più spesso alla metà sinistra che alla metà destra del capo: infatti sopra 104 osservazioni in 69 l'aumento di calore era nella parte sinistra, in 20 nella destra e in 15 v'era eguaglianza di grado termometrico.

Anche le emozioni, analogamente al lavoro intellettuale, accrescono la temperatura nelle tre regioni cefaliche; anzi l'aumento è più rapido e più considerevole di quello che sia nella serie degli esperimenti precedenti. Quasi i medesimi rapporti passano fra gli esami comparativi del lato destro e sinistro.

Tutti vedono come questi risultati, riassunti così sommariamente, confermino da una parte le induzioni della psicofisiologia moderna, la quale nell'attività del cervello intravede la manifestazione della legge che regola le energie naturali, e come valgano d'altra parte ad appoggiare i fatti sia normali che patologici relativi alla preminenza funzionale dell'emisfero sinistro sull'emisfero cerebrale destro.

DIAMILLA-MÜLLER. — LE LEGGI DELLE TEMPESTE (SECONDO LA TEORIA DI FAYE). Torino, 1881, Ditta Paravia, di p. 248 con 30 figure.

In quest'opera, che egli intitola anche *Prolegomeni ad un nuovo trattato di Meteorologia generale*, l'A. intende dimostrare la teoria del Faye

sull'origine delle tempeste, le quali fin qui si spiegavano per mezzo di una supposta aspirazione centripeta dell'atmosfera, mentre secondo l'illustre astronomo francese sarebbero invece prodotte da movimenti rotatorii discendenti. Noi lasciamo giudicare di questa teoria i meteorologisti ed i fisici di professione: il libro del Diamilla-Muller ha per noi un significato molto più generale e, per così dire, filosofico. Esso dimostra come sia difficile anche la interpretazione dei fenomeni naturali più semplici e come possano ingenerarsi nella scienza dei pregiudizii, dei concetti teorici, che poi la paziente e continua osservazione dei fatti vale in breve a sconvolgere e a distruggere. La meteorologia, che può definirsi la scienza del tempo; che studiando ed osservando fenomeni di tutti i giorni e di tutti i momenti, cioè i moti dell'aria, le variazioni della temperatura, i cangiamenti nell'aspetto del cielo, la pioggia, la grandine, ha raccolto oramai un materiale immenso; che possiede mezzi e strumenti quali non hanno in suo confronto molte altre scienze sperimentali; la meteorologia, dicevamo, resta sempre un cumulo di conoscenze empiriche senza leggi e spesso anche senza relazioni fra di loro. Ciò basti a persuadere coloro che accusano la biologia, scienza di fenomeni ben più complessi ed oscuri che non i meteorici, di non possedere ancora una « teoria della vita », che contenti l'instancabile sete umana del sapere.

DE LAVELEYE EM. — INTERNATIONAL BIMETALLISM, AND THE BATTLE OF THE STANDARD. London, P. King, 1881.

Il Wolowski, nella sua ultima malattia, scriveva al Laveleye: « Mes forces me trahissent, mais continuez à défendre notre cause, qui est la vérité ». Questa causa era il bimetallismo, ed il Laveleye ha saputo compiere i voti del maestro, non tralasciando occasione per propugnarla e difenderla. Così noi ricordiamo di aver letto fino dal 1875, nel giornale degli *Economisti* di Padova, un suo scritto, nel quale occupandosi del Congresso dei Socialisti dalla cattedra tenuto ad Eisenach, traeva argomento dalla proposta di un congressista (il Nasse) per sostenere il bimetallismo; e ricordiamo pure una sua brillante orazione alla Conferenza monetaria del 1878.

Recentemente, oltre al lavoro di cui ora ci occuperemo, ha il Laveleye, in riguardo alla questione monetaria, condotto a fine una sua traduzione francese d'un libro assai importante dell'economista americano Dana Horton, intitolato *La moneta e la legge:* ma il lavoro del Laveleye che presentiamo ai lettori della Rivista è invece opera originale, di poca mole (di pag. 87) ma di molto pregio. Nell'introduzione, che è un indirizzo letto davanti all'Istituto di Francia (Accademia delle scienze morali e politiche) il 10 maggio 1881, l'A. constata il grande progresso che si otterrebbe potendo fare adottare dai differenti Stati una moneta comune, ricevuta ovunque in pagamento per lo stesso valore; ad esempio il pezzo d'oro da 25 franchi. Non per questo l'A. rinuncia al concetto del doppio tipo metallico; anzi ritiene che per essere positivi sia necessario attenersi al bimetallismo. Noi pure riteniamo che la dottrina del doppio tipo debba essere quella dei positivisti: ma è un fatto però che v'hanno dei seguaci della scuola *realista*, ad esempio il Prof. Nand, i quali propugnano il monometallismo.

Per decidere, dice l'Autore, quale dei due indirizzi sia il più giusto, bisogna rimontare alla nozione stessa della moneta; la quale non è, come sostengono i razionalisti, una merce qualunque, ma bensì un mezzo legale di pagamento, la comune misura del valore fissato dalla legge, uno strumento di scambio di cui l'autorità ha determinato la natura e la permanenza. È ben vero che l'oro e l'argento prima d'essere monetizzati erano una merce, ma per effetto della legge questa merce viene trasformata, trasfigurata, giacchè lo Stato, monetizzandola, crea la domanda e perciò la massima parte del suo valore. Lo Stato, creando la domanda dei metalli preziosi, può fissarne il prezzo, e stabilire quale proporzione esisterà fra l'oro e l'argento. Così si è sempre fatto, e le variazioni del rapporto fra oro ed argento constatate dalla storia sono state il risultato della legislazione, e non della produzione più o meno abbondante, sia dell'oro, sia dell'argento. Se il doppio tipo ha fatto cattiva prova, la ragione si è che il rapporto fra i due tipi non è ovunque lo stesso. Il Cernuschi ha condensata la soluzione della questione nelle parole « 15 $^1/_2$ internazionale »; ed anche l'A. termina questo indirizzo mostrando chiaramente e con argomenti decisivi i vantaggi che emergono da questa soluzione.

A questo indirizzo fa seguito uno studio importantissimo intitolato « *The battle of Standards and the economic crisis* », nel quale l'A. dimostra anzitutto in che consista l'attuale angustia monetaria, poi ne ricerca le cause, ed in fine suggerisce i rimedii, svolgendo e corredando con dati storici e statistici le idee accennate nell'indirizzo precedente.

Comincia collo studiare la crisi monetaria in Germania, notando che essa data dal 1873, vale a dire dal tempo nel quale l'Impero passò al tipo oro. È molto arguta una osservazione dell'A. in riguardo alle conseguenze della crisi monetaria in Germania: egli dice che la questione *antisemitica* è prodotta dall'angustia monetaria.

Parlando dell'Inghilterra egli crede che abbia sofferto più della Germania pel deprezzamento dell'argento, ma come più ricca lo abbia sentito meno. Però fra tutte le nazioni la Francia ha meno sofferto nella crisi, sebbene abbia speso 10 miliardi nella guerra e sia stata afflitta dalla filossera; e ciò perchè ha conservato il doppio tipo. Del resto, nota giustamente l'A., le conseguenze della demonetizzazione dell'argento erano di già state prevedute dal Wolowski e da Ernesto Seyd, e possono così riassumersi: « 1° il commercio decadrà nei paesi che commerciano coll'Estero; 2° lo spirito d'intrapresa languirà; 3° cadranno i prezzi, per cui gli Stati cercheranno d'imporre mezzi protettivi onde ristabilire l'equilibrio; 4° dal fatto che i popoli del globo saranno divisi in due gruppi, l'uno con moneta d'oro, l'altro con quella d'argento, le operazioni commerciali diverranno azzardose; 5° la caduta dei prezzi sarà dannosa ai manifattori, agricoltori ed operai, e solo ne godranno gl'inventori e quelli che hanno capitali in obbligazioni monetarie; 6° nel periodo di depressioni, essendo sconosciuta la causa del male, si porranno rimedii che lo aggraveranno » (pag. 36).

Da pag. 40 a pag. 55 l'A. fa un bellissimo raffronto fra le passate crisi monetarie e l'attuale, mostrando come le stesse cause abbiano prodotto gli stessi effetti, e cioè la demonetizzazione dell'argento abbia prodotto sempre una caduta dei prezzi ed una crisi economica.

Passando a parlare dei rimedii proposti per ovviare ai disordini monetari, critica l'opinione del Leroy-Beaulieu, che per curare il Continente debbasi adottare il tipo oro. «Io lascio, aggiunge l'A. la questione tecnica per la pratica. Ammesso che l'oro sia la miglior moneta, ve n'ha abbastanza nelle nazioni civili per sostituirlo all'argento? In altra occasione risposi a tale domanda, provando che tutti e due i metalli sono appena sufficienti pel consumo commerciale e industriale» (pag. 61). E qui l'A. porta i bilanci dell'oro, di quello che è prodotto e di quello che vien consumato; egli cita con onore gli studi che il nostro ministro delle finanze on. Magliani ha fatto in proposito per appoggiare il progetto di abolizione del corso forzoso. Ma v'ha di più: l'accrescersi dell'incivilimento risveglia lo spirito d'intrapresa, i cambi si moltiplicano ed i prezzi aumentano, perciò occorre più moneta.

Questo resoconto ci sembra sufficiente per dimostrare la grande importanza del volume che abbiamo preso in esame, ma ci era impossibile riassumere più largamente un lavoro che per se stesso è una sintesi degli argomenti addotti dai due partiti scientifici, che si contrastano il campo nell'ardua questione monetaria; la quale, per dirla col Wolowski, «è una questione che non è al suo termine, ma che adesso comincia». [A. Zorli].

ZANI A. — Il Diritto secondo la legge di Evoluzione — Mantova, 1881.

Il concetto fondamentale che inspira l'A. di questo opuscolo non è nuovo, ma è moderno: la scienza del diritto, che fin qui s'era fondata sull'*a-priori*, sul categorico, e s'era sviluppata sotto forma dialettica, deve modificarsi completamente sotto l'influenza delle idee evoluzioniste e mercè l'applicazione del metodo positivo. È assurdo cercare ancora l'origine del diritto nell'innato, nella ragione astratta, quando i fenomeni stessi giuridici e morali non sono che il risultato continuo ed evolutivo dell'organismo sociale. Il sentimento del diritto e della virtù, che gli uomini si formano e che fin qui si credeva acquistato per intuito, appare evidentemente come il prodotto dell'appercezione dei fenomeni sociali in mezzo a cui la mente umana si svolge e si educa: fenomeni, che per processi evolutivi del pensiero essa generalizza ed astrae.

Ma lo Zani, che pur dice di comprendere l'importanza del tema, non se ne fa un'idea abbastanza ampia, e le poche pagine che gli dedica sono anche sovraccariche di un'erudizione il più spesso inopportuna.

PINNA-FERRA' G. — Del vero e del bene (*Manuale di Filosofia e Sociologia*). Firenze, 1880.

Le idee dell'A. si rivelano già nella breve avvertenza premessa al volumetto. Ossequente all'autorità del Gioberti, egli non lo segue però *nel suo ortodossismo:* nemico poi del razionalismo psicologico, che pur preferisce alle idee ortodosse, crede che le questioni di filosofia sociale pecchino oggi nel senso lamentato dal Gioberti, non perchè inspirate dal sensismo o dal razionalismo, ma perchè basate su dati empirici. Quanto alla psicologia, il Pinna-Ferrà parla ancora di «facoltà» dello spirito: in logica è metodista; in economia si professa liberale: in etica poi non ci sembra abbia idee molto decise (veggasi per esempio al cap. II, pag. 56). Anche considerato come trattato elementare questo libro avrebbe dunque potuto essere più chiaro, e rappresentarci nell'A. delle opinioni più precise.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI FRANCESI

La Philosophie positive.

XIV^e *année*, tom. XXVII, *Juillet-Décembre* 1881.

G. W. (Wyrouboff), *La morte di Littré*. Ha fatto molto rumore nel giornalismo quotidiano e fra il pubblico, la notizia sparsa dal *Figaro* d'una pretesa conversione del Littré sul letto di morte. Sta il fatto che la famiglia fece sul filosofo agonizzante la più assurda ed illiberale pressione per riconciliarlo con la Chiesa; ma questa può vantarsi solo d'aver ricuperato pei suoi materiali interessi un cervello già morto, non lo spirito vivo e forte del pensatore. Lo prova, se non altro, l'ultimo scritto del Littré, che ei vergò quando già era avvenuto il primo attacco del male che in pochi dì lo condusse alla tomba, lui vecchio di ottanta anni, nemico delle lotte, desideroso di quiete, ripugnante dal lasciare i parenti nell'amarezza e dall'offenderli nel loro sentimento religioso altrettanto vivo quanto gretto ed intollerante. Tale scritto, comparso col titolo *Pour la dernière fois*, è degno del filosofo, che in tutta la vita professò devozione illimitata alla scienza, e lottò contro la superstizione; che fu discepolo del Comte, finchè lo ritenne sul vero indirizzo positivo, e se ne staccò quando lo vide fondatore d'una nuova religione, papa di un nuovo culto e ludibrio della pazzia. Val la pena di qui riportare le ultime linee, che la mano del medico-filosofo scriveva pochi giorni prima di morire: « La philosophie po-
« sitive, qui m'a tant secouru depuis trente ans et qui, me donnant un
« idéal, la foi du meilleur, la vue de l'histoire et le souci de l'humanité, m'a
« préservé d'être un simple négateur, m'accompagne fidèlement en ces der-
« nières épreuves. Les questions qu'elle résout à sa manière, les règles
« qu'elle prescrit en vertu de son principe, les croyances qu'elle déconseille
« au nom de notre ignorance de tout absolu, je viens, aux pages qui pré-
« cèdent, d'en faire un examen que je termine par la parole suprême du
« débat: *pour la dernière fois* ».

Maindron, *Le razze umane della Nuova Guinea*. L'A. riassume gli ultimi lavori antropologici, specialmente di Hamy, intorno ai rapporti etnici fra le popolazioni litoranee della Nuova Guinea ed arcipelagi vicini, che si dicono *Papouas*, e le popolazioni selvaggie dell'interno, massime delle montagne, chiamate *Alfourus*. Questi ultimi sarebbero i discendenti più o meno puri dei primi abitanti della Malesia: i Malesi o Papouas vennero dopo, e furono essi che ricacciarono gli Alfourus sulle montagne dell'interno. La

questione però non è ancora risolta, e sembra che i viaggi di Beccari e gli studii craniologici del Mantegazza non abbiano detta ancora l'ultima parola sull'argomento.

Règis, *Studii sul decorso del progresso nell'umanità.* Lavoro povero di conoscenze storiche e di vedute originali, ma nonpertanto notevole per la spontaneità con cui l'A. a sua insaputa e con la guida del solo buon senso s'è accostato alle dottrine positiviste.

De Pompery, *La tesi della morale.* Articolo di polemica, ma degno d'attenzione per una certa indipendenza di pensiero manifestata in più punti dall'autore; secondo il quale la morale avrebbe per sole sorgenti l'egoismo e l'altruismo: le regole diverse per i costumi, stabilite dalle società, non dipenderebbero da altri motivi. Il solo criterio positivo del bene individuale e sociale può formularsi così: *tutta la moralità delle azioni umane ha per misura e per suprema riprova la loro utilità sociale.* Per decidere poi l'agente morale al bene, occorre premunirlo di istruzione, di esperienza, di coltura, di dignità verso sè e gli altri, di benessere; in una parola metterlo nelle condizioni più favorevoli per il soddisfacimento dei suoi bisogni e per l'espansione del suo essere. — Noi non abbiamo nulla da dire contro questi principii del De Pompery: essi sono la più bella conferma delle dottrine deterministe, in quanto, per impedire all'uomo di commettere il male, si chiede di metterlo in posizione di fare solo il bene sia a sè sia agli altri. Sotto questo riguardo una vita morale, una condotta intemerata non solo saranno facili, ma fatali, come effetti necessarii delle leggi ineluttabili dell'ambiente, e non più come prodotti di una pretesa spontaneità umana.

Blondel, *La nozione di forza in filosofia.* In questo brevissimo, ma succoso articolo, l'A. ripete ciò che il positivismo ha la prima volta proclamato per bocca di Comte: « le forze non sono (in meccanica) che movimenti prodotti o aventi tendenza a prodursi ». Il nostro collaboratore A. Herzen ha già dimostrato nel modo più semplice ed evidente questo concetto moderno della forza (V. *Rivista*, fasc. 2°, pag. 129). Fin qui in filosofia la forza era qualche cosa al di fuori della materia, ma come tale aveva soltanto un valore subbiettivo. Il Blondel giustamente osserva che nei trattati di fisica è scritto chiamarsi forza *ciò che è causa del movimento*; ma converrebbe mostrar subito che la causa d'*un* movimento è sempre *un altro* movimento, cosicchè la nozione di « forza » disgiunta dal suo substrato, la « materia », resta una pura astrazione priva di utilità scientifica come di realtà obbiettiva. Si potrebbe senza danno bandire la parola « forza » dalla scienza moderna, e non per questo il trattato della meccanica generale e lo studio dei fenomeni della natura rimarrebbero monchi ed inesatti; anzi vi è da credere (a dir vero con poca fatica) che la scienza, sia fisica, sia biologica, vi guadagnerebbe immensamente.

Dally, *Programma d'un corso di Etnologia.* Di tutte le scienze nate nel nostro secolo l'antropologia è quella che, avendo l'uomo per soggetto di studio, non potè ancora definire il vero campo delle sue indagini e determinare il proprio scopo. Alcuni ne estendono tanto il significato da comprendervi quasi tutte le scienze che studiano i caratteri fisici e morali, nonchè l'evoluzione organica e sociale dell'uomo; cosicchè la anatomia, la fisiologia, la psicologia, la linguistica, la storia, la sociologia, la demografia,

perfino la medicina sarebbero rami secondarii dell'antropologia. Il Dally vorrebbe elevarsi contro questo concetto, che gli sembra avere fuorviato anche il Topinard dall'indirizzo del loro comune maestro, il Broca (veggasi in questa *Rivista*, fascicolo 1° pag. 127); ma intanto propone la classificazione seguente:

I. *Scienze astratte: A*) Biologia generale od astratta (anatomia e fisiologia generale degli esseri organizzati); *B*) Sociologia generale od astratta (leggi generali della vita sociale e collettiva);

II. *Scienze concrete: A*) Antropologia o monografia dell'uomo (anatomia e fisiologia speciale dell'uomo, sia descrittiva, che comparata); *B*) Etnografia, ed etnologia, la prima come scienza descrittiva, la seconda come scienza comparativa dei gruppi umani.

All'articolo, che espone i motivi di questa classificazione a dir vero molto confusa e poco in accordo coll'intento di restringere il campo delle scienze antropologiche, fa seguito il programma dell'insegnamento dato dal Dally nella Scuola degli alti studii, dal quale rileviamo che per lui l'*etnografia* è precisamente ciò che per gli altri è l'etnologia, ossia lo studio delle razze o più propriamente dei popoli. L'*etnologia* del Dally comprende invece alcune questioni generali (ad es. unità o pluralità delle razze, influenza dei mezzi, trasformismo, antichità dell'uomo, meticismo, lotta per l'esistenza ecc.) che sono dagli altri antropologi annesse al trattato di antropologia generale. La comune etnografia, ossia descrizione dei costumi ed abitudini dei popoli, è dall'A. chiamata *sociologia*, esagerando così un concetto di H. Spencer e di Letourneau. Infine nel programma dell' « etnologia » del Dally troviamo anche molti argomenti di demografia (natalità, popolazione, colonie ecc.). Non crediamo perciò che il tentativo dell' A. sarà coronato da successo: anzi i comuni concetti sui limiti delle scienze antropologiche non vengono da questo programma illuminati nè ordinati. È da augurarsi che gli antropologi s'intendano una bella volta, sia intorno allo scopo ed ai limiti, sia intorno al metodo ed all'indirizzo della loro scienza prediletta.

Revue de l'histoire des Religions.

Année deuxième, Tom. III-IV, 1881.

Vernes M., *Osservazioni sul posto che compete alla Storia delle religioni nell' insegnamento pubblico.* La scienza della storia delle religioni deve essere rappresentata nei principali centri universitarii da tre cattedre: Storia generale delle religioni — Giudaismo — Cristianesimo. Nei centri minori ci si potrà contentare di due cattedre, riunendo il giudaismo e il cristianesimo in un insegnamento solo; ma ad ogni modo tutte le Università debbono essere almeno fornite d'una cattedra per la storia delle religioni. Questo insegnamento è utile specialmente ai professori di filosofia e a quelli di storia. Nell' istruzione secondaria l'Autore vorrebbe pure che il professore di filosofia esponesse il piano generale della evoluzione delle idee religiose, mentre poi nel trattato della storia dovrebbe farsi una larga parte alle tradizioni, ai riti, ai libri sacri dei popoli studiati. Nell'istruzione primaria, dalla quale l'insegnamento religioso venne escluso secondo i concetti del laicismo moderno, si dovrebbe però, insegnando la storia, impartirvi anche

nozioni scientifiche di mitologia religiosa, e preferibilmente intorno al giudaismo e al cristianesimo, però con perfetta indipendenza dall'istruzione ecclesiastica. Crede l'Autore che tali nozioni, entrando a far parte della coltura popolare generale, sarebbero di grande vantaggio per spiegare ai giovani lo stato morale della società civile di cui presto diventeranno elementi attivi.

LENORMANT, *I Betili*. Una delle forme primitive dei culti idolatrici è stata la litolatria, che si ritrova nello stato di barbarie presso quasi tutte le razze umane, e le cui vestigia si conservarono evidentissime nelle religioni dell'antichità classica e per certi riguardi si conservano ancora nelle religioni moderne, esempio il giudaismo (rito della circoncisione con strumenti di selce). Dalle più antiche religioni semitiche al paganesimo dei bassi tempi, dal culto fenicio del *bêth-ül* ed ebraico del *bêth-êl* all'adorazione della famosa pietra nera della Mecca, le pietre sacre, sia come feticci, sia come dimora e simboli di Dei, sia come strumenti sacerdotali, hanno avuto sempre una parte non piccola nell'evoluzione delle idee religiose, e in questo suo articolo il Lenormant raccoglie numerosi fatti che provano ed illustrano la litolatria. Ciò che merita particolare riguardo è la relazione fra le pietre sacre, gli aeroliti e le armi antiche di selce.

RÉVILLE ALB., *La nuova teoria evemerista di H. Spencer*. Si sa che Evemero legò il suo nome alla teoria secondo la quale gli dêi e le dee delle antiche mitologie sarebbero antichi re, regine, sapienti, preti, eroi, divinizzati dopo morte. Ora H. Spencer nei suoi studi di *Sociologia* ha creduto risuscitare le idee del filosofo greco, ammettendo che le religioni storiche sono una evoluzione del culto dei morti, che questo culto è il solo veramente primitivo ed originale, e che tutto quanto i filologi ed i mitologi hanno ammesso intorno alla genesi delle religioni dal culto primitivo dei fenomeni e delle forze della natura sensibile, era effetto della loro sbrigliata immaginazione. Il Réville esamina e critica gli argomenti dello Spencer, e crede che, pure ammettendo con lui il culto degli antenati fra i fattori dell'evoluzione religiosa dell'umanità, non si possa accettarne la teoria esclusiva, cioè il nuovo Evemerismo: giacchè essa non vale a spiegare tutti i fatti, non ci libera dai necessarii ricorsi alla filologia, urta contro inverosimiglianze non accettabili, infine lascia il campo aperto ad altre teorie e ad ulteriori ricerche.

HALEVY, *Esdra e il codice sacerdotale*. La leggenda talmudica vede in Esdra un secondo Mosè; la critica moderna lo considera come il promulgatore e persino il compilatore del *Pentateuco;* tutti fanno di questo scriba babilonese un uomo straordinario, attribuendogli un'enorme, per non dire decisiva influenza sullo sviluppo del giudaismo. L'Autore, esaminati i testi e criticati gli argomenti su cui si appoggiano codeste opinioni, crede poter concludere che Esdra non ebbe alcun rapporto con la promulgazione del codice sacerdotale e meno che mai con la redazione finale del *Pentateuco*, e ciò specialmente perchè nei salmi anteriori a Esdra e a Ezechiele si contengono più allusioni al *Levitico*. — Noi faremo osservare però che questa critica del Réville non oppugna punto la parte attribuita dai critici ad Esdra per la rifazione dei primi libri del *Pentateuco*, specialmente della *Genesi*, fino alla narrazione della morte di Mosè.

Gazette médicale de Paris.

LII Année, 6ª série, T. III, num. 36-43, 1881.

Barety, *Sopra una forza particolare del corpo umano o forza neurica radiante (comunemente magnetismo animale).* Avendo avuto occasione di studiare una fanciulla di 18 anni, che presentava stranissimi turbamenti nervosi e sulla quale si sono osservati durante lungo tempo tutti gli effetti dell'ipnotismo o magnetismo animale (veggasi in questa *Rivista*, fasc. 2°, pag. 201), l'Autore è stato condotto ad ammettere l'esistenza di una forza particolare dell'organismo umano, da lui chiamata *forza neurica radiante*, *agente neurico*, *neurilità*, che avrebbe la sua sede e il suo luogo di sviluppo o produzione nel sistema nervoso. La forza neurica esiste sotto due stati, lo *statico*, cioè in cui costituisce l'attività propria degli elementi nervosi, cellule e fibre; e il *dinamico*, comprendente la sua circolazione interna lungo le fibre nervose ed il suo irradiamento al di fuori. L'Autore studia per ora la forza neurica allo stato radiante, e dice che essa emana per tre sorgenti diverse: dagli occhi, dalle estremità delle dita, dal polmone (mediante il soffio a labbra ravvicinate): donde tre sorta di fasci neurici, gli oculari, i digitali e i pneumici. I raggi neurici esercitano azioni estrinseche sugli oggetti inanimati, e azioni fisiologiche sugli esseri animati. Essi si *propagano* in linea retta nell'aria ambiente come il calorico e la luce; si *riflettono* sulle superficie piane o curve con un angolo di riflessione uguale a quello di incidenza; si *rifrangono* attraverso le lenti e i prismi, in quelle riunendosi al foco e in questi scomponendosi in un vero spettro neurico, come i raggi luminosi; *attraversano* i corpi e varie sostanze anche di grande spessore; sono lasciati *passare* da alcuni colori, che l'Autore chiama *dianeurici* e sono il rosso, il verde, il nero, il bianco e il bleu; vengono *intercettati* invece da altri colori, detti *aneurici*, che sarebbero il giallo e il violetto chiaro. Notiamo qui che il rosso e il verde lasciano passare i raggi neurici colla massima intensità; l'arancio, l'oltramare, il turchino invece con molta difficoltà.

La forza neurica viene assorbita e ritenuta da alcuni corpi e dai colori, donde poi può essere emessa, specialmente dirigendo le punte o gli angoli degli apparecchi condensativi verso il soggetto magnetizzabile. Il solfato di chinino rende dianeurico un foglio di carta gialla, che è per sè aneurico; esalta invece la proprietà dianeurica dove già esiste, p. es. in un foglio di carta verde o rossa. Al contrario l'estratto d'oppio intercetta tutti i raggi neurici. L'acqua assorbe e ritiene la forza neurica, ma essa è aneurica, ossia incapace di lasciarsi traversare dai raggi. Alcune persone posseggono un potere neurico radiante considerevole; altre non l'hanno affatto, ma possono costituire buoni conduttori della forza neurica. Però i corpi influenzati e per così dire impregnati dall'agente in discorso non possono agire isolatamente, se non restano o non vengono messi in comunicazione col soggetto dispensatore di neuricità. L'intensità della forza neurica radiante resta sempre la stessa nel soggetto produttore; ma i suoi effetti variano secondo la impressionabilità del soggetto ricevente o secondo l'intensità del potere neurico che gli è proprio. Si può agire a distanze variabilissime; ma la velocità con cui si propagano i raggi neurici sembra essere solo di *un metro* per secondo.

— Dando un riassunto di questa memoria noi non ci rendiamo garanti della interpretazione che l'Autore vi espone dei fenomeni del cosiddetto « magnetismo animale ». Ricerche e studi ulteriori dimostreranno se si debba ammettere davvero col Mesmer e col Barety l'esistenza di uno speciale agente avente sede nel sistema nervoso, e le cui proprietà fisiche (lasciando per ora da parte le fisiologiche) offrono tali e tante analogie con quelle delle altre forme dell'energia, luce, calore, elettricità, magnetismo.

Annuaire de l'Association pour l'encouragement des études grecques en France (1881).

D'Eichtal, *Socrate e il nostro tempo.* In questo lavoro molto esteso si studia la teologia di Socrate, specialmente per riguardo al concetto socratico delle Provvidenza (πρόνοια) come attributo della divinità, paragonandolo ai concetti ulteriormente adottati dal Cristianesimo. L'A. si diffonde assai nel mettere a riscontro la crisi religiosa attraversata dal pensiero greco ai tempi di Socrate con quella che travaglia ora la società europea, giacchè ei vorrebbe aver trovato fra di esse una profonda analogia. Socrate è la più grande figura di quel periodo ammirabile dell'evoluzione dello spirito umano, e in ciò sta la sola differenza, secondo noi, fra la crisi religiosa d'allora e quella d'adesso. Allo scetticismo scientifico ed alla superstizione popolare Socrate oppose il dogma d'una Provvidenza divina, ma in ciò fu guidato dal principio dell'analogia antropomorfica, oggi completamente privo di valore scientifico e filosofico.

PERIODICI INGLESI

Associazione britannica per il progresso delle scienze.

Congresso di York, 1881.

Gladstone, *Relazione, a nome d'una Commissione speciale, sull'insegnamento delle scienze nelle scuole Inglesi.* Questa relazione, notevole per i nomi di coloro che la scrissero e la firmarono, confessa che in riguardo all'insegnamento scientifico rudimentale, le condizioni delle scuole della Gran-Brettagna non sono molte prospere. Sopra 476,761 fanciulli, che hanno frequentato le scuole nell'ultimo anno, appena 2109 furono interrogati nell'esame sulla meccanica; 24,725 sulla fisiologia animale; 34,288 sulla geografia fisica; 1853 sulla botanica; 50,797 su questioni d'economia domestica. Il rapporto conclude con alcune proposte tendenti ad estendere il metodo obbiettivo nell'insegnamento delle scienze (mappe, diagrammi, campioni, ecc.) e a limitare la parte teorica. La nozione dei fatti naturali è giudicata « an essential part of the education of every child ». Nei primi anni l'insegnamento scientifico dev'essere rudimentale, ma collo svilupparsi del potere di percezione e comparazione, il numero e la complessità delle nozioni impartite nelle scuole devono essere accresciuti. Il rapporto insiste giustamente, perchè nell'istruzione femminile si dia un

largo posto alle conoscenze di economia domestica, ma non ne debbono mancare neppure i maschi. È poi utile ommettere le nomenclature ed allargarsi invece sulla parte biologica delle scienze naturali, che è allo stesso tempo la più utile e la più dilettevole, quando sia insegnata con una certa larghezza di vedute.

WILLIAMSON, *Sullo sviluppo della teoria atomica*. La conseguenza più importante ed utile della teoria atomica consiste nella determinazione individuale sempre più completa ed esatta di ciascun atomo elementare, e nella riunione di tutte le prove che possono illuminarci per riguardo alle sue funzioni di fronte agli atomi d'ogni altra specie. La teoria conduce poi al concetto generale dell'unità della materia, ed alla conoscenza del moto atomico: infatti la più perfetta interpretazione delle reazioni chimiche è quella che le considera dipendenti dallo scambio di atomi fra due molecole diverse, o dal mutuo cangiamento di posto degli atomi di una stessa molecola. Il calore sviluppatosi nella combinazione può darci la misura della forza degli atomi; giacchè questo calore è prodotto dal riscaldarsi delle singole particelle di materia, che subiscono una diminuzione nella velocità del loro movimento. Le sostanze, che nel combinarsi sviluppano la quantità più grande di forza, sono quelle in cui si effettua una maggiore diminuzione nella velocità dei loro movimenti interni, e viceversa. La forza delle combinazioni chimiche è certamente una funzione del moto atomico. Le velocità relative di dati scambii atomici forniscono la misura dell'azione chimica fra due sostanze: ora il progresso della scienza chimica consiste appunto in questo, che essa arrivi a spiegare la forza sviluppata in ciascuna azione chimica mediante la conoscenza precisa del moto degli atomi.

THOMSON W., *Sulle sorgenti naturali d'energia utili all'uomo per la produzione di effetti meccanici*. Il celebre Thomson, nel suo discorso d'apertura della sezione matematica e fisica del Congresso di York (1881), si è occupato della questione, cui si riferiva la RIVISTA SINTETICA del nostro precedente fascicolo. Egli ricorda come nel 1852 comparisse nei verbali della Società reale di Edimburgo un suo breve articolo *On the sources available to Man for the production of mechanical Effects*, nel quale come fonti d'energia utili per l'uomo si consideravano: 1° gli alimenti animali; 2° il calor naturale; 3° i solidi elevati in alto e lasciati cadere; 4° i movimenti naturali dell'acqua e dell'aria; 5° i combustibili naturali (legna, carbone, litantrace, olii, gaz di palude, diamanti, solfo nativo, metalli nativi, ferro meteorico); 6° i combustibili artificiali (metalli fusi o scomposti dall'elettricità, idrogeno, fosforo). In quella stessa memoria s'enunciava il principio per la prima volta divinato dall'Herschell nel 1833 (*Astronomy*, 1849, § 399), che il calore irradiato dal sole è la sorgente principale degli effetti meccanici utili all'uomo: da esso derivano infatti la forza sviluppata dagli animali, dai fiumi, dai torrenti, dal galvanismo, dai mulini, dal vapore, dalle vele dei bastimenti. I movimenti della terra, della luna e del sole costituiscono pure un' importante sorgente di effetti meccanici utili, fra i quali principalmente è da menzionare il moto di flusso e riflusso dell'acqua del mare. Tutte le altre sorgenti di forza sono — o terrestri, perchè appartenenti in proprio alla terra, senza dipendenza da corpi esterni —

o meteoriche, perchè derivanti da corpi caduti sulla terra dagli spazii astronomici. Alcune delle sorgenti terrestri, per esempio i minerali e i quarzi delle montagne, le acque termali, la combustione del solfo nativo e degli altri combustibili naturali, sono già messe in uso dall'uomo; ma i loro effetti meccanici sono di ben poco momento, se si confrontano con quelli ottenuti dalle altre fonti naturali di energie. E quanto ai fenomeni meteorici, bolidi, combustione del ferro degli aeroliti, non poterono sin qui essere utilizzati dall'uomo. In conclusione, le sole fonti utili di energia sono fin qui le maree, gli alimenti animali, il carbone, il vento e la pioggia. Il Thomson le esamina ad una ad una, e le mette in rapporto colla possibilità di trasformarle in energia elettrica. Non possiamo riassumere le considerazioni tecniche dell'Autore: ci basti dire che egli, contrariamente al Le Bon, e in accordo col D'Arsonval (veggasi numero precedente), non crede difficile che si arrivi presto a trasmettere lontano una grande quantità di forza mediante gli apparecchi elettrici. Dopo la spendida invenzione del Faure (accumulatore elettrico) è da sperarsi che l'energia ora dispersa, per esempio, nella cascata del Niagara, possa venire accumulata e condotta là dove ne esisterà il bisogno per le industrie e le arti.

Flower, *Lo stato presente dell'Antropologia.* L'origine e la storia primitiva della civiltà dell'uomo, il linguaggio, le arti, le religioni, le credenze, i costumi sociali delle tribù selvaggie, sono argomenti che per il loro diretto rapporto con le arti, le scienze, la religione, i costumi politici in mezzo a cui viviamo, interessano qualunque persona di educazione mediocre: l'antropologia è appunto la scienza che intende a fornirci questo gruppo di cognizioni. Nei paesi, che possiedono colonie, l'antropologia dovrebbe far parte dell'arredo scientifico dell'uomo di Stato, secondo l'autorevole avviso di Lord Beaconsfield: ciò nullameno la posizione di tale scienza in Inghilterra non è molto prospera in confronto alla Francia, alla Germania e all'Italia. Le questioni antropologiche attuali hanno un immenso valore, perchè toccano gli interessi intellettuali e morali più elevati dell'umanità, e non sono lungi dall'influire anche sulla vita sociale: basti citare gli studii sulle origini umane, sulle epoche di sviluppo mentale anteriori alla storia, sui rapporti dell'uomo col resto della natura vivente, sulla grande antichità dell'uomo, sulla distribuzione geografica delle razze, sulla pluralità o unità della nostra specie, sulla costituzione evolutiva della famiglia, della tribù, della nazione, sulla psicogenesi dei miti e sul loro progressivo sviluppo fino a formare le religioni, sulle fasi dell'arte, dell'industria, del commercio, infine sulle vicende passate del pensiero umano e sul suo avvenire probabile attraverso i secoli. Una scienza, che si propone di compiere queste ricerche e di costituirne un corpo dottrinale ben distinto, non è, come pensano alcuni, un amalgama informe di nozioni rubate ad altre scienze: i nomi di Huxley, Busk, Tylor, Lubbock, Evans, Broca, Mortillet, Quatrefages, Virchow, Vogt, Haeckel, Bastian, Mantegazza, Tubino, Bogdanow, bastano poi a provare che l'antropologia è una scienza viva, feconda, indipendente, cui non sdegnano dedicarsi con amore i più profondi e i più splendidi ingegni dell'Europa civile.

Burdon-Sanderson, *Sulle scoperte degli ultimi cinquant' anni relative al movimento animale.* Fra le ricerche che più hanno illustrata la morfologia e la fisiologia negli ultimi decennii, l'A. crede assai importanti quelle che si riferiscono al movimento animale, sia considerato in rapporto alle proprietà della sostanza organica, specialmente muscolare, sia in rapporto alla legge della conservazione e trasformazione dell'energia. Quest'ultima legge fu, com'è noto, scoperta dal Mayer, studiando appunto i fenomeni del movimento degli animali (*Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel*, Heilbronn 1845); e dopo d'allora i più grandi fisiologi, Helmholtz, Ludwig, Du Bois-Reymond, Brücke, la giudicarono come il principio fondamentale di tutta la fisiologia. L'organismo è infatti considerato oggi come una macchina, il di cui lavoro può venir calcolato in calorie o in chilogrammetri, precisamente come quello d'un congegno a vapore. La scoperta del Mayer provò che le leggi della fisica dominavano anche nella funzione più elevata dell'organismo animale, cioè nel movimento. Il lavoro dell'animale consiste nella trasformazione delle differenze chimiche in effetti meccanici, e questa trasformazione di forza avviene nel muscolo, il quale attinge al sangue i materiali chimici da trasformare. Le ricerche di Schmidt (1851), Henneberg e Stohmann (1860-70), Pettenkofer e Voit, misero in luce i rapporti fra la qualità e quantità dell'alimento introdotto, e la dose di energia prodotta dall'organismo mercè l'ossidazione delle sostanze assimilate: la frase poetica della « fiamma della vita » riceveva così la sanzione della scienza sperimentale. La chimica fisiologica è venuta poi ricercando nel sangue, nelle funzioni respiratorie, digestive ed escretorie, tutte le fasi del processo di combustione organica, precisamente come la fisica e la meccanica determinano le attribuzioni speciali di ciascuna parte o congegno d'una macchina a vapore. Il Bernard (1850-56) dimostrava la grande influenza della luce sullo scambio chimico dell'organismo; il Voit (1866) la resistenza degli animali al digiuno ed il progressivo scomparire del loro lavoro meccanico in ragione della combustione delle sostanze proteiche (autofagìa): il Ludwig (1862) il ricambio molecolare dei muscoli staccati dall'animale e viventi in modo artificiale, mentre il Fick per primo misurava il rapporto fra il prodotto meccanico dei muscoli e il calore. — Contemporaneamente si presentava da risolvere il grande quesito; come le azioni muscolari dell'animale venissero regolate e coordinate in vista di compiere i movimenti complessi, sia ritmici, sia volontarii, del corpo intero. Il Descartes lo aveva risolto, ammettendo che gli animali fossero automi privi di coscienza; ma non si sarebbe mai sospettato che la fisiologia, dopo le scoperte del Marshall-Hall (1832) relative alle funzioni reflesse del midollo spinale, avrebbe fino ad un certo punto dato ragione al celebre filosofo. Oggi è ben provato che la meccanica dell'organismo vivente si compie quasi esclusivamente al di fuori della coscienza, ossia per azione automatica e reflessa: i movimenti, in cui entra la coscienza, sono una parte quasi insignificante della vita di ciascun individuo organizzato. A tal proposito giova ricordare, dice l'Autore, tutte le scoperte recenti relative ai rapporti fra la circolazione e il sistema nervoso: i moti ritmici del circolo, che costituiscono la funzione fondamentale della vita del corpo

intero, perchè ne dipende quella di tutti i singoli tessuti, sono dominati dall'azione involontaria di nervi vaso-costrittori e dilatatori (Henle, Weber, Brown-Séquard, Waller, Cl. Bernard, Schiff, Eckhard, Lovén, Dastre e Morat). Ed avviene altrettanto della respirazione, mantenuta per moti ritmici di carattere reflesso. Quanto alla parte che spetta all'intelligenza nella funzione del movimento animale, essa può dirsi piuttosto un effetto, una complicazione secondaria ed accessoria, che una causa: non solo i movimenti, di qualunque natura essi siano, precedono di gran lunga il primo apparire dell'intelligenza nella serie animale e nell'individuo considerato a sè, ma la stessa attività del sistema nervoso, in cui appunto risiedono i poteri mentali, dipende dalla sussistenza e dalla regolarità delle azioni motrici reflesse e dalla incosciente trasformazione chimico-meccanica, che avviene nei tessuti dell'organismo.

Hooker, *La distribuzione geografica degli esseri viventi.* Anche questo discorso è uno sguardo generale ai progressi della geografia botanica e zoologica durante gli ultimi decennii. Le prime sicure conoscenze in proposito non rimontano al di là di Humboldt (1805), sebbene già nelle opere di Tournefort e di Linneo se ne contengano i primi germi. Dopo i suoi viaggi nell'America, l'Humboldt tentò la prima ripartizione della superficie terrestre in zone isotermiche ed omoclimatiche; sulle quali poi i geologi ed i geografi, dal Lyell (1831), dal Darwin (1839) e dal Forbes (1846) in poi, si sono appoggiati per istabilire la distribuzione delle piante e degli animali durante le epoche della terra e sopra la superficie della crosta terrestre attuale. Se l'Humboldt è il fondatore della geografia biologica, il Forbes può dirsene il riformatore e il Darwin il più ampio e largo legislatore: seguendo il loro esempio e colla guida delle loro conclusioni, la scienza può oggi ritenersi in possesso delle leggi più importanti relative alla distribuzione degli organismi vegetali ed animali sulla terra, sulle montagne, nelle foreste, nelle acque dolci e salate, stagnanti e corrive, nel mare alle diverse sue profondità, nelle caverne sotterranee, nell'aria. I viaggi dei grandi esploratori, Richardson, Ross, Belcher, Lyell, Wilkes, Beccari, compreso l'illustre Autore di questo discorso; le opere magistrali di Wallace, Blytt, Agassiz, Heer, Grisebach; e le monografie innumerevoli e preziose sulla zoologia e fitologia delle principali regioni del globo, dalle artiche alle antartiche, dallo Spitzberg alla Nuova Guinea, dalla Norvegia al sud dell'Africa, dalla catena delle Ande all'Australia, hanno illuminato di vivissima luce i grandi problemi della origine e delle migrazioni delle forme viventi nelle isole e nei continenti, e delle passate e delle presenti condizioni astronomiche, geologiche, geografiche e fisico-chimiche del globo, le quali possono considerarsi le prime ed uniche cause dello sviluppo della vita sotto la forma complessa delle varie faune e flore. Ed è notevole che, mentre le conoscenze di geografia fisica ci aiutano a spiegare le leggi, per così dire, di spazio del regno vivente, quelle pure sulla distribuzione degli esseri animali e vegetali ci servono per stabilire le fasi evolutive superate dal nostro pianeta durante i tempi passati.

Armstrong, *La meccanica moderna.* Il più grande acquisto della meccanica moderna è quello della relazione dinamica fra il calore e l'elettricità

estrinsecati per mezzo del movimento. Molti ingegni hanno contribuito a fondare le leggi della trasformazione e conservazione dell'energia, ma i nomi più cospicui, che si incontrano in questo campo della scienza, sono quelli di Clausius, Joule, Rankine e W. Thomson. Fin qui però codeste leggi non trovarono una applicazione sicura e precisa che nel mondo inorganico: l'azione fisiologica degli organismi, ossia l'origine dell'energia animale e vegetale, ci rimane ancora oscura; e ciò a motivo del complicatissimo lavoro che la natura accumula e produce nei corpi viventi, in confronto alla semplicità ed insufficienza dei nostri mezzi di indagine. Ma la scienza avvenire ci riserva certamente anche la scoperta delle leggi della meccanica dell'organismo, cosicchè la fisiologia finirà coll'assumere il nome di «Energetica animale».

HUXLEY, *Sviluppo e progressi della paleontologia*. Le origini della moderna paleontologia, o studio degli esseri viventi delle epoche geologiche, rimontano al V° secolo prima di Cristo, quando i primi fossili, messi allo scoperto nelle cave di Siracusa, caddero sotto gli occhi del filosofo Xenofane. Ma per moltissimi secoli la paleontologia non fu che una informe riunione di pregiudizii, di favole, di errori, finchè il Cuvier, colla sua opera memorabile *Recherches sur les ossements fossiles* (1822), non le ebbe dato aspetto scientifico. Dallo Smith (1831) che può dirsi il fondatore della paleontologia stratigrafica, alle ricerche del Marsh, del Gaudry, dell'Agassiz, del Cope, ogni anno ha portato aumenti inattesi alle nostre conoscenze paleontologiche. Il Cuvier s'era limitato ai fossili vertebrati; oggi gli studii si portano di preferenza sugli invertebrati, sia perchè essi costituiscono l'immensa maggioranza degli esseri animali, sia perchè la loro evoluzione morfologica ci spiega l'origine delle forme più elevate. È notevole come i primi fossili caduti sotto gli occhi degli scienziati facessero nascere l'ipotesi della generazione spontanea: basti ricordare gli strani concetti del De Maillet e del Robinet. Ma anche oggi la questione *princeps*, il problema fondamentale della paleontologia, è sempre quello dell'origine della materia vivente. Tolto questo ostacolo, l'evoluzione delle forme organiche durante le epoche geologiche è chiara, evidente, si potrebbe anzi dir semplice: essa si basa specialmente sul principio che gli strati diversi della crosta terrestre furono prodotti per depositi sedimentarii, e che i più antichi contengono le forme più basse, i più recenti le forme più elevate della vita. È una legge imprescindibile e che ci dà la chiave di tutta la teoria evolutiva, giacchè essa sarebbe inintelligibile colla teoria delle creazioni indipendenti. Un altro principio necessario è la lunghissima durata delle epoche geologiche, la quale si conta, non a secoli, ma a milioni e a milioni d'anni. Ciascun' epoca della crosta terrestre è contrassegnata dalla permanenza di alcuni organismi delle epoche precedenti e dalla presenza di forme nuove: questa scomparsa e comparsa successiva di forme sempre più perfette, dagli invertebrati ai vertebrati, dai pesci ai mammiferi, dai marsupiali all'uomo, è l'argomento più decisivo in favore della teoria che le ultime ad apparire siansi originate mercè graduali modificazioni delle più antiche. Quanto al quesito della generazione spontanea, esso ha oggi perduto molto della sua importanza: infatti colla teoria della evoluzione, noi arriviamo fino all'origine della

prima materia vivente, del protoplasma o base fisica della vita, senza bisogno di ricorrere alla eterogenesi. Resta a vedere se le forze fisico-chimiche della natura siano state capaci di produrre in un'età remotissima della terra l'aggregato plastidulare, donde uscirono tutte le forme viventi: alla scienza futura il rispondere a questa domanda. Ciò che intanto risulta indubbiamente dalle scoperte della paleontologia è l'esclusione di azioni intermittenti, di potenze soprannaturali, dal dominio della biologia: codesto dogma non è necessaria ai progressi della scienza. La successione delle forme è così regolare, e le leggi cui essa soggiace sono così costanti, che conosciuti uno o due termini si può oggi dedurne la costituzione dell'intera serie. Il Cuvier dallo studio d'alcune parti concludeva alla morfologia dell'intero organismo: la paleontologia moderna, dalle forme esistenti, indovina quelle che non conosciamo ancora o di cui non rimangono più traccie negli strati della terra.

PERIODICI OLANDESI

Theologisch Tijdschrift (1881).

Oort H., *La religione nella formazione degli Stati.* È noto che il De-Coulanges attribuisce alla religione la creazione della famiglia, delle città, degli Stati, e per conseguenza anche tutti i principii dell'amministrazione delle società, le leggi, i costumi (*La cité antique*, Paris 1879). Ma in questo notevole articolo critico il professore di Leida dimostra l'inesattezza storica e psicologica di tale concetto, specialmente per riguardo ai tre paesi classici dell'antichità, Israele, Grecia e Roma, cui noi dobbiamo sì gran parte della nostra vita psichica. In nessuno di essi la religione e lo Stato furono l'effetto di riflessioni utilitarie, nè in nessuno lo Stato ed il diritto vennero creati dalla religione. Lo Stato e la religione sono una emanazione dello spirito umano e hanno vicendevolmente esercitato influenza l'uno sull'altra, sicchè l'A. arriva a sostenere che ambedue ebbero origine contemporanea ed unica in tutto il mondo. Affermando che le antiche religioni hanno dato origine alla città antica e che questa cadde e cedette il posto allo Stato moderno, quando al paganesimo succedette il cristianesimo, si verrebbe ad ammettere un assurdo assoggettamento dello Stato alla Chiesa; chè se poi lo Stato e la Chiesa dovessero essere uniti, come pensa De Coulanges, da legami fraterni, non sarebbe più permesso al primo di dettar leggi alla seconda. Se si studiano invece attentamente il mondo antico e il mondo moderno, si trova che la religione ha esercitato sempre una più grande influenza sulle sorti della società quanto meno questa era avanti nell'incivilimento. Il predominio delle questioni e dei sentimenti religiosi in uno Stato crea il clericalismo, e con questo il particolarismo; — al contrario la supremazia del pensiero moderno spinge verso l'abolizione di tutti i privilegii, di tutti i vantaggi arbitrarii d'un uomo sugli altri; rovescia i monopolii, le confessioni imposte, le forme religiose obbligatorie; accresce la libertà e l'iniziativa individuale. È solo mercè il

laicizzarsi dell'attuale società che a ciascuno viene assegnato il posto che veramente gli compete, dove ciascuno ottiene ciò che si merita e diventa ciò che può divenire colle sole proprie forze.

PERIODICI AMERICANI

Journal of psychological Medicine and mental pathology.

New Series, vol. VI, p. 2, 1881.

WOOTON, *Il centralizzarsi dell' energia.* Lo studio comparativo dello sviluppo del sistema nervoso nella serie animale e quello delle proprietà elementari della materia vivente, aiutano l'A. a stabilire la legge del centralizzarsi dell'energia. Il protoplasma è dotato di tutte le funzioni vitali; per cui, anche prescindendo dalla trasformazione assoluta in tessuti distinti, il Wooton crede che il sistema nervoso, il muscolare ecc. siano il semplice risultato dei processi mediante cui certe cellule s'appropriano le funzioni comuni di cui gode il protoplasma: è questa una divisione specifica di funzioni, un'eterogenesi nel senso di H. Spencer, in virtù della quale il tessuto si adatta alla funzione, in modo che secondo l'A. « la vita è la causa dell'organizzazione ». Per quanto riguarda il centralizzarsi dell'energia, l'A. sostiene che in tutta la serie animale esiste un accentramento dell'energia in dati punti del corpo; accentramento che s'accompagna col differenziarsi della struttura dei tessuti. Mentre avvengono codesti due fatti, anche le proprietà primitive, comuni del protoplasma, si specializzano, passando allo stato di funzioni distinte e più perfette. La percezione e la volizione sono proprietà del protoplasma il più semplice, di ciò che Huxley chiamò *base fisica della vita:* esse trovano dapprima una sede speciale in uno o più ganglii nervosi, ma in seguito questi ganglii si fondono, e la percezione e la volizione diventano proprietà di un ganglio solo, il g. cefalico (o cervello). Questo ganglio manda indietro un prolungamento, che diventerà poi l'asse spinale (o midollo), nel quale si fissano tutte le proprietà che prima avevan sede nei ganglii inferiori. A grado a grado quest'asse cefalo-spinale accentra le proprietà funzionali nella sua estremità anteriore e precisamente nel grande ganglio cefalico. Nello stesso tempo la funzione reflessa dei ganglii non cefalici si propaga nella midolla, e a questa propagazione coincide un perfezionamento nella struttura dell'intero sistema nervoso. Ne segue che in tutta la scala animale, dagli invertebrati ai vertebrati inferiori, la percezione e la volizione, proprietà fondamentali dei processi così detti psichici, non sono limitate al solo ganglio cefalico o cervello, ma si trovano diffuse su tutto l'asse nervoso centrale.

NOTIZIE

* Nel 1883 (10 novembre) sarà festeggiato in Germania il quarto centenario della nascita di Lutero. Si annunziano fin d'ora biografie del celebre riformatore di Koestlin e Kolde, non che un'edizione completa delle sue opere fatta sotto la direzione di Knaake.

* È pubblicato il X volume dell'*Encyclopédie des sciences religieuses*, con articoli di Nicolas, Sabatier, Vernes, Münk, ecc. Notevole specialmente è l'articolo *Paganismo* del Nicolas.

* L'aumento del giornalismo Americano nel nostro secolo è veramente prodigioso: nel 1824 si stampavano appena 11 giornali a Filadelfia e 12 a New-York con una media di circa 1000 a 4000 copie. Oggi il solo Stato di Nuova York conta 115 giornali e 84 periodici, con una complessiva tiratura di copie 384,328,454, mentre nell'intera Republica degli Stati-Uniti si pubblicano ora 962 giornali e 803 periodici, colla tiratura approssimativa di 1,344,101,235 esemplari.

* Sotto il titolo di *Anglo-Saxon Britain* l'illustre psicologo Grant Allen ha pubblicato un piccolo, ma interessantissimo volume sulla storia primitiva dell'Inghilterra, nel quale riassume le più recenti ricerche di archeologia e di etnologia.

* Si annunziano dagli Editori Macmillan di Londra, le opere seguenti: Huxley, *Science and Culture, and other Essays*. — Fisher, *Physics of the Earth's Crust*. — Eugène-Fasnacht, *The organic method of studying Languages*.

* In occasione del centenario di Kant, si sta raccogliendo il suo epistolario. Finora si unirono 600 lettere, ma quasi tutte indirizzate da altri al celebre filosofo, pochissime scritte da lui.

* Il nostro egregio amico e collaboratore, Prof. Giuseppe Sergi, fu anche quest'anno incaricato dell'insegnamento dell'Antropologia nell'Università di Bologna. Notiamo anzi con piacere che questa cattedra dalla Facoltà di lettere passò a far parte della Facoltà di scienze naturali.

* Abbiamo ricevuto il programma del corso di Diritto penale che quest'anno il Prof. Enrico Ferri impartirà nell'Università di Bologna. Il Ferri parlerà dell'omicidio, considerandolo secondo l'indirizzo della nuova scuola di antropologia criminale.

* È morto in Liegi l'illustre istologo Schwann, il fondatore della teoria cellulare. Era nato a Neuss nel 1810, e fu l'allievo prediletto del celebre Giov. Müller. Le sue scoperte segnano nel campo della biologia uno dei più grandi progressi che vanti la storia delle scienze. La teoria cellulare fu da lui riassunta in queste due formole: « *Ogni organismo non è altro che un composto di cellule. — La cellula è l'unità vivente* ». Fu dei primi a sostenere e a dimostrare il principio, che i fenomeni vitali si spiegano colle medesime forze fisico-chimiche che causano i fenomeni della materia inerte. Però giunto alla interpretazione dei fenomeni psichici, egli si arrestò, ammettendo che la libertà dell'uomo è sostanzialmente differente dalle forze degli atomi. Ma negli ultimi anni si sa che lo Schwann lavorava attorno ad una teoria generale degli organismi, nella quale, partendo dalla definizione dell'atomo, tentava spiegare le funzioni psichiche degli animali. Auguriamoci che i manoscritti dell'illustre vecchio vengano raccolti e pubblicati a maggior profitto della scienza.

* Quanto prima l'Editore Zanichelli di Bologna pubblicherà una nuova opera dell'attivissimo nostro collaboratore, il Prof. Siciliani: *La Scienza dell'Educazione, terza edizione riveduta ed ampliata in servigio degli insegnanti elementari e dei normalisti*.

* L'opera *Mito e scienza* del nostro collaboratore T. Vignoli è stata recentemente tradotta in inglese nella « *Intern. scientific Series* ».

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore*.

Torino 1882 — Stamperia Reale di G. B. Paravia e Comp.

LA FORMAZIONE STORICA

DEL

CONCETTO SCIENTIFICO DELLA *FORZA*

I.

La scienza della storia della filosofia greca più antica è rimasta informe fino agli ultimi tempi, e si prestava così a mantenere il pregiudizio volgare, onde le dottrine dei primi filosofi erano considerate niente altro che mostruosità accidentali di pensatori disgraziati, ognuno dei quali ricominciasse il lavoro scientifico da capo, senza conoscere, senza valutare, senza proseguire il lavoro preceduto o contemporaneo degli altri cercatori della natura delle cose. E si era così lontanissimi dal credere e dal supporre che una dottrina succeduta ad un' altra ne fosse l'esito naturale; che la prima fosse la ragione psicologico-storica della seconda; e che insomma una *legge di sviluppo spontaneo* non governasse la produzione nella successione del tempo dei sistemi filosofici, in modo analogo a ciò che avviene per tutte le altre forme delle manifestazioni dell'attività dell'uomo e delle cose.

E dal pregiudizio in discorso si voleva poi trarre la conseguenza della necessità di una rivelazione soprannaturale per avere la conoscenza di certi veri, che si insegnarono nelle scuole del fiore della filosofia greca e dei periodi più recenti: di questi veri, che in realtà non sono altro se non la *maturazione necessaria* delle dottrine anteriori: di questi veri, che, nelle stesse scuole posteriori non avrebbero potuto aversi, se non fossero state le prime; a quel modo che non si può avere la farfalla del baco da seta, se non sono stati in precedenza il suo ovo, la sua larva, la sua crisalide.

Solo di recente, e per opera massimamente di critici tedeschi di sommo valore, che fecero sulla storia filosofica greca delle

origini degli studi estesissimi, pazientissimi, coscienziosissimi, si potè intravvedere il *nesso naturale evolutivo*, che lega tra loro le scuole primitive diverse, e si potè quindi incominciare a porre i fondamenti della storia *positiva* della filosofia, rivelatrice e garante del nesso medesimo.

La rivelazione e la prova scientifica del nesso naturale evolutivo dei sistemi filosofici delle origini sono date principalmente dai cinque seguenti ordini di fatti:

I° La successione cronologica dei sistemi.
II° Il rapporto logico dell'uno coll'altro.
III° L'analogia del ciclo filosofico greco coi cicli filosofici autonomi di altri popoli.
IV° La evoluzione cogitativa dell'individuo, che è analoga alla evoluzione cogitativa della umanità in genere, e delle singole unità etnografiche in ispecie.
V° La comparazione dei gradi di maturazione mentale, sia degli individui delle diverse condizioni di una medesima società, sia delle popolazioni nelle quali si divide l'umanità attuale; di questi gradi che rappresentano nella attualità le successioni naturali nel corso del tempo, come gli ordini ora viventi delle piante e degli animali rappresentano le successioni naturali delle formazioni loro, sia nelle epoche geologiche, onde dipendono le specie, sia nel periodo embriologico, onde dipende l'individuo.

Tenendo conto di tutto questo, io sarei riuscito a disegnarmi riassuntivamente la storia scientifica della filosofia greca delle origini nel modo che segue.

Il periodo da Talete a Socrate è costituito da tre *Momenti* storici: Il primo, della intuizione iniziale dei tre concetti filosofici fondamentali (Jonici, Pitagorici, Eleatici); il secondo, dei Fisici posteriori (Eraclito, Diogene d'Apollonia, Anassagora, Empedocle, Atomisti); il terzo, dei Sofisti.

Nel primo Momento si incomincia colla intuizione del concetto *fisico*, o della materialità sensibile; poi si passa a quella del concetto *matematico*, o del numero; e si arriva da ultimo a quella del concetto *metafisico*, o dell'essere trascendente. Al che fanno riscontro nella dottrina platonica le tre gradazioni di essere del sensibile, del matematico e dell'ideale, dei quali i due estremi sono collegati dialetticamente per via del medio.

Nel secondo Momento si allarga lo studio precedentemente abbozzato della *quistione cosmologica*, intrecciandosi col concetto fisico dei Jonici, quello matematico dei Pitagorici e quello metafisico degli Eleatici. E la MATERIALITÀ costitutiva del mondo, che prima (in Eraclito e in Diogene di Apollonia) continuò a considerarsi, come nel concetto jonico precedente, siccome un omogeneo continuo (Monismo) trasformantesi per propria virtù intrinseca (Dinamismo) nella diversità delle cose, apparisce poscia una congerie, solo meccanicamente componibile e divisibile, di particelle distinte le une dalle altre (Meccanicismo), e in sè eternamente inalterabili (Elementi); concepite da prima (in Anassagora ed in Empedocle) diverse fra loro qualitativamente, e in seguito (negli Atomisti) solo nella forma geometrica. — E la VITA (ossia il principio attivo o efficiente) dei primi Jonici si distingue vieppiù dalla materia, alla quale era attribuita, e in quanto vi si nota la forma della *ragione* (in Diogene di Apollonia) e dell'*affetto* (in Empedocle), e in quanto se ne fa, per ulteriore sviluppo distintivo, una *sostanza separata* (in Anassagora), e in quanto si assume anche come causa diversa o spirituale (Dualismo) sovrastante alla materia nella produzione del fenomeno fisico (in Anassagora ed in Empedocle), o la si esclude (Materialismo) coscientemente ed espressamente (negli Atomisti). — E la CAUSALITÀ, prima data come *soprannaturale* (in Anassagora, che la presentò quale ragione, secondo il concetto dell'anima perfezionato precedentemente da Diogene d'Apollonia), è concepita poscia come causalità *naturale*, cioè, non esterna, ma interna al mondo (in Empedocle); e poi da ultimo naturale *positiva* (presso gli Atomisti); cioè consistente nel puro fatto realmente osservato del *movimento* connaturale alla materia, *necessitante* l'effetto secondo le semplici leggi della meccanica, e all'infuori al tutto da qualunque altra ragione *teleologica*. Si avvera per tal modo anche qui la nota legge del Comte.

Nel terzo Momento infine i fenomeni della *conoscenza* e della *moralità*, rilevati precedentemente solo in confuso (il primo da Empedocle, il secondo dagli Atomisti) tirano l'attenzione e la riflessione filosofica dalla quistione cosmologica alla *psicologica;* sì da nascerne una dottrina distinta del soggetto, destinata a costituire l'argomento principale del lavoro filosofico del periodo seguente (Socrate e i suoi successori) e di tutto il resto della storia dellla filosofia. E cominciando quindi a formarsi la *di-*

stinzione della Fisica, della Logica e dell'Etica nel corpo della filosofia, che nel suo embrione indistinto del primo Momento del primo Periodo le conteneva solo potenzialmente.

II.

Quanto alla causalità della filosofia degli Atomisti, perchè ne sia disegnato nettamente il concetto, gioverà riferire qualche passo di Aristotele, di E. Zeller, e di J. Erdmann.

Aristotele, nel suo libro della « *Generazione degli animali* », al capo V°, dice: « Democrito negò che le cose siano fatte per un perchè ». — E nel I° dei « *Metafisici* »: « Leucippo e Democrito furono, fra tutti, i soli che ponessero un principio secondo la natura ».

E. Zeller nella sua « *Storia della filosofia greca* » (pag. 601 del I° vol. nell'edizione di Tubinga del 1856) ha queste parole: « Anche Aristotele e i posteriori ammettono che l'atomistica si attenne risolutamente alla necessità assoluta di ogni fatto, riferendo alle sue cause naturali anche ciò che è apparentemente casuale; e che riuscì ad una spiegazione della natura schiettamente fisica in modo più rigoroso che nessun altro dei sistemi anteriori ».

J. Erdmann nel suo « *Compendio della storia della filosofia* » (Berlino, 1866, I°, 53) fa in proposito le seguenti osservazioni: « Solo supponendo la realtà del vuoto, senza del quale il tutto sarebbe una massa unica continua, credono gli Atomisti di poter dare la spiegazione della molteplicità e della mutabilità. Quest'ultima si riduce al movimento, il quale esige o un vuoto esterno, o degli spazi vuoti interni ossia de' pori, se il movimento è la condensazione o la rarefazione. Come Empedocle quindi gli Atomisti ammettono un divenire solo colla immutabilità intrinseca dell'essere, e si trova che l'accordo è alla lettera, se si osserva che negano il farsi delle cose, e gli sostituiscono il mescolarsi e il separarsi di esse. Nè meno s'accordano con Empedocle affermando che tale mescolarsi e separarsi è regolato dalla necessità (*ananche*, *dine*, *eimarmene moira*)... E siccome questa potenza regolativa non è immanente agli atomi, e secondo Aristotele non opera per interna natura ma per esterna violenza, così non senza ragione fu pure chiamata *caso*, e la polemica di Democrito contro questa parola non vuol dir altro se

non che nulla è al difuori della connessione delle cause, e tutto ha una ragione fisica. Quelli che gli attribuiscono anche delle vedute teleologiche dimenticano che egli sostiene in opposizione al *nous* di Anassagora un *physis alogos* ».

III.

Consideriamo ora più specialmente le fasi precedenti dello sviluppo filosofico, del quale il concetto atomistico della causalità fu l'*esito naturale*.

Tre ordini di processi sono da guardare in questo sviluppo:

I° Il processo di *unificazione*,
II° Quello di *distinzione*,
III° Quello di *naturalizzazione*.

Il primo si *compie* nella filosofia Jonica; il secondo, dopo il primo, con Anassagora; il terzo, dopo il secondo, cogli Atomisti; quantunque tutti e tre si trovino *iniziati* ed avviati insieme fino dal principio, e quindi già espressi relativamente pure innanzi che si compiessero.

Quanto al primo processo della unificazione, osserviamo che la VITA (sotto la forma della quale si concepì, negli esordi della scienza, la forza) si pensò da prima sparsa e divisa nei singoli esseri, e poi a poco a poco si venne compendiandola in una unica anima del mondo.

Quanto al secondo processo della distinzione, il concetto primitivo della vita, ossia del fatto della coscienza volitiva determinante il movimento delle membra e delle cose mosse da esse, un po' alla volta si esplicò in quello più complesso dell'ANIMA, nella quale si posero, oltrechè il *sentimento dell'impulso volontario* seguito dal moto esterno, anche la PASSIONE e il PENSIERO, ossia la vita *psicopatica* (e questa a preferenza fu riassunta poi da Empedocle) e quella *psicologica*. Nella quale ultima poi (presso gli Eleatici) si distinse il dato del *senso* dal dato *noologico* o delle concezioni e costruzioni astratte, indicato col nome di MENTE. Sicchè alla fine Diogene d'Apollonia, facendo un altro passo nella distinzione, potè concepire l'anima (che i primi Jonici embrionalmente pensarono solo quale vita) siccome *ragione*. E così Anassagora, facendo l'ultimo passo, fu in grado di compire la distinzione considerando l'opposizione della ragione colle cose, non solo nel modo incom-

piuto anteriore, cioè di pura opposizione della forma colla materia, ma nell'assoluto di una sostanza *(semplice)* con un'altra *(composta)*. Nel che poi era stato pure preparato il terreno precedentemente, poichè la materia unica e comune, in quanto anima, erasi venuto a pensarla distintamente, non nella forma già condensata dei corpi grossolani che cadono sotto i sensi, ma in quella ancora diffusa ed eterea primordiale dell'aria (in Anassimene) o del fuoco (in Eraclito).

Quanto al terzo processo finalmente, o della naturalizzazione, si deve notare che l'*ilozoismo* jonico era stato già esso un primo passo dal soprannaturale della credenza popolare al naturale della dottrina scientifica emersane la prima volta; per la ragione che al concetto politeistico volgare della azione *mistica* dei numi sovrastanti alle cose sostituì quello della azione *antropomorfica* della vita intima e connaturale alle cose stesse.

E un secondo passo, e importantissimo, apparisce nel concetto del *fato*, nel quale si trasformò, per una parte almeno, l'anteriore della vita appo gli Eleatici ed Eraclito, e per cui la forza propria dell'essere, quantunque ancora antropomorfica, ossia un volere in forma di *comando*, cessa però di essere capricciosa ed accidentale, come nella coscienza volgare degli atti volitivi in apparenza casualmente succedentisi, e si fa corrispondere, come sua causa, al fatto della *costanza* nella catena dei fenomeni già rilevati nella natura; e quindi si considera quale *necessità*.

Alla osservazione della costanza nella catena dei fenomeni seguì quella dell'*ordine* loro; onde il passaggio al concepimento della azione *teleologica*, ossia del *nous*, cioè della ragione e della mente (Diogene di Apollonia), e l'assunzione espressa di questa ragione a spiegare l'ordine suddetto nelle cose e nel mondo (Anassagora).

Il principio attivo della filosofia di Anassagora essendovi stato separato sostanzialmente dall'inattivo, come dicemmo sopra, ricomparve siccome una soprannaturalità schietta, e analoga a quella della divinità volgare politeistica e delle teogonie prefilosofiche cominciata a contrastarsi, come si disse, nell'Ilozoismo jonico; quantunque però non sia proprio stato un regresso, ossia un ritorno alla rappresentazione prescientifica delle cose. L'antropomorfismo preceduto della vita e dell'anima dei Jonici, e del fato dei Metafisici, era poi sempre ancora un soprannaturalismo

dissimulato, che venne a scoprirsi da sè pel semplice fatto di avere ipostatizzato lo stesso concetto antropomorfico. E inoltre il soprannaturalismo di Anassagora non era più quello rozzissimo della coscienza religiosa volgare politeistica, ma portava in sè tutte le modificazioni delle precedenti riflessioni scientifiche, in quanto riassumeva in sè l'unità dell'anima del mondo, la costanza della necessità o del fato, e l'ordine del *nous*.

Ma poi nella filosofia empedoclea, più matura di quella di Anassagora, lo stesso principio antropomorfico, pure oramai così distinto, si fa opera di *naturalizzarlo*, tirandolo dal di fuori del mondo e facendovelo entrare come suo *elemento costitutivo*.

In prova di che cito le seguenti parole di Sesto Empirico (*Contro i Mat.*, VII): « Empedocle dice essere sei le cose secondo le quali si giudica la verità. Poichè avendo posto i due principii di tutte le cose aventi la forza di operare, cioè l'amicizia e l'odio, e avendone poi ricordato altri quattro delle cose materiali, cioè della terra, dell'acqua, dell'aria e del fuoco, presili poi tutti sei insieme, disse che questi erano i criteri secondo i quali si giudica ».

Empedocle riuscì a fare entrare nel mondo il principio antropomorfico già sostanzialmente distinto prendendolo, non nella sua forma della ragione, come Anassagora, ma nella forma di passione, e nella dualità delle due dell'amore e dell'odio. E per tal modo, se non superò l'antropomorfismo, e quindi non giunse alla naturalità schietta, spianò la via però agli Atomisti di farlo.

Il passo ultimo adunque, come diciamo, il più ardito e compiuto, nel processo di naturalizzazione del concetto della causalità nella filosofia antica, fu quello fatto dagli Atomisti; poichè presso loro cessa di essere antropomorfico o psichico, per diventare meccanico o materiale: vale a dire, non solo intimo alla materia, che già sempre innanzi erasi pensato costituire da sola tutto l'essere (anche per Anassagora come vedemmo), ma cosa proprio solo di essa, in quanto tale: in una parola il *movimento*, che le era attribuito quale eterna sua necessità.

Di che poi si trovano le preparazioni naturali nei filosofemi anteriori. Primo, nel filosofema della vita dei Jonici concepita da loro in principio solamente siccome la spontaneità o innatezza del movimento dei corpi che si movono. Secondo, nel filosofema della necessità dei Metafisici, che per loro non era se non l'es-

sere, che è tale necessariamente. Terzo, nel filosofema della materia originaria universale dei Fisici posteriori, concepita da questi siccome l'attività onde tutto si produce. E quarto, nel concetto dell'*attrazione* e della *ripulsione*, avvolto ancora in Empedocle nell'involucro del suo simbolo psicopatico dell'amore e dell'odio, ma già trasparentissimo e vicino a prorompere nella schiettezza delle sue forme vere.

IV.

Cogli Atomisti si compì il ciclo più antico di evoluzione del concetto filosofico della causalità, e nel modo proprio di ogni evoluzione scientifica; vale a dire dai molti particolari alla unità del generale, dall'indistinto volgare al distinto scientifico, dal soprannaturale antropomorfico o subbiettivo al naturale delle cose stesse, od obbiettivo. Nei periodi filosofici successivi, fino, si può dire, ai nostri tempi, si ebbero degli sviluppi separati e paralleli dei concetti della causalità propri delle diverse scuole primitive; ma con grande prevalenza dello sviluppo del concetto abbozzato da Anassagora. Che riuscì (presa la mente nel senso della intellettualità platonica) il concetto del *Dio trascendente* degli Alessandrini, principio assoluto dell'essere e perciò anche della materia, e quindi il concetto del *Dio creatore* dei Padri e della Scolastica; nel quale si resero ancora più evidenti le assurdità proprie della dottrina anassagorica della soprannaturalità della causa.

Secondo questa dottrina le leggi naturali sono leggi della natura, ma *imposte* ad essa da Dio, che ne è fuori, e che gliele dà per l'arbitrio del suo beneplacito; sì che sia possibile, assolutamente parlando, che gliene avesse potuto dare di diverse, e conseguentemente che le leggi naturali possano essere altre da quelle che sono. In pari tempo poi, in contraddizione con questa soprannaturalità assoluta delle leggi e quindi dei fatti osservabili nelle cose, in esse si distinguono (secondo la dottrina in discorso) dei fatti veramente soprannaturali, ossia miracolosi, e di quelli non miracolosi, ossia naturali, ammettendosi cioè che nella natura dominino leggi sue proprie. Osservazione questa già fatta da Aristotele, il quale dice (*Metaf.* I, 4): « Anassagora per dar ragione dell'origine delle cose si serve della mente come di una macchina: vale a dire ricorre ad essa quando non trova

altra causa necessaria. Potendo poi farne a meno, per tutto il resto assegna un' altra causa qualunque e non quella della mente medesima ». E quando poi dicono, per ovviare alla contraddizione suddetta, che Dio dà alle cose le proprietà convenienti alla natura loro, ne incontrano una nuova; perchè una tale affermazione importa che le proprietà delle cose sono nello stesso tempo e puro beneplacito arbitrario divino, e necessità determinate dalla natura delle cose anteriormente al beneplacito stesso.

E gioverà qui notare, che il fatto indicato nelle parole qui ricordate di Aristotele (e comunissimo nel ragionamento umano) contiene la ragione della precedenza, nel pensiero umano in genere e nel filosofico o scientifico in ispecie, della soprannaturalità alla naturalità. È questa l'emendamento necessario della prima, o della causa che si ignora; emendamento che succede spontaneamente e necessariamente tosto che si arriva alla conoscenza della causa vera o naturale, portando il soprannaturale tanto più all'indietro quanto più estesa è la catena conosciuta delle cause naturali, e sopprimendola affatto quando la catena stessa è concepita senza limiti.

E così il medesimo fatto suddetto contiene anche la ragione della legge ricordata di Comte. Per la ragione che la naturalità è *metafisica*, quando la causa, pur trovata nella natura, è in sè ancora qualche cosa di non ispiegato e quindi è assunta quale trascendenza rispettivamente alla cognizione; e diventa *positiva*, quando, spiegata che sia, perde questo carattere di trascendenza.

V.

Nella filosofia moderna va diminuendo, quanto alla ricerca relativa alla causa dei fatti, il predominio della teoria iniziata da Anassagora, e torna a prevalere l' indirizzo creato dagli Atomisti.

E si cominciò considerando nell'essere null'altro che la dualità naturale della *materia* (elemento passivo) e della *forza* (elemento attivo). Ma qui si era fatto un passo all' indietro, perchè il concetto della forza, che è dato dal *sentimento* nascente nella coscienza nell'occasione dell'uso volontario dei muscoli, anzichè essere un concetto oggettivo, come quello degli Atomisti, tornò soggettivo o antropomorfico, a somiglianza di quello di Empedocle.

In seguito però le scoperte, che il suono nei corpi sonori e nel mezzo che lo conduce non è se non il loro movimento vibratorio, e che le diverse note musicali si differenziano come il movimento stesso; poi quelle, onde si venne a dare una spiegazione analoga della luce e dei colori, e di tutti gli altri fenomeni osservabili nei corpi, perfino delle loro proprietà e funzioni chimiche; poi quelle, dalle quali si indusse la dottrina che gli stessi sentimenti estetici e quelli del piacere e del dolore hanno la loro ragione nel tenore dei movimenti ai quali conseguono; quelle infine, che condussero alla legge della equivalenza delle attività, cioè della convertibilità in ragione matematica dell'una attività nell'altra per la semplice trasformazione dei movimenti propri dell'una in quelli dell'altra secondo le leggi della meccanica generale; fecero *ritornare* alla forma precisa del primo concetto atomistico: il quale così venne ad essere, non solo una *divinazione speculativa vera*, ma un *concetto positivamente scientifico*.

Nello stesso tempo però apparve, che per siffatto modo la natura rimaneva *dimezzata*, perchè ristretta al solo complesso dei fenomeni fisici *colla esclusione di quelli psichici*. E allora si pensò di ripigliare il concetto precedente della *forza*, nel senso che fosse il *genere comprendente le due specie* della attività psichica manifestantesi nella coscienza e dell'attività fisica o del movimento della materia. Col quale ritorno si dimostra che il concetto della forza del principio dell'epoca moderna, retrogrado in parte per rispetto all'atomistico preceduto, in parte era stato un progresso, in quanto era il *presentimento* confuso di ciò, onde ha dovuto ultimamente essere ripigliato colla coscienza chiara della ragione per cui si fece.

Se non che il concetto di forza, preso nel senso ultimamente indicato, non è un concetto determinato o positivo, e non ha ancora altro valore che quello di una *convenzionalità* destituita di un oggetto reale effettivamente rappresentatone. Per riuscire a renderlo un concetto esprimente un dato che si determini e si stabilisca positivamente bisogna che sia sciolto il problema del *rapporto fra la psiche e la natura esteriore;* quel problema, che gli Atomisti lasciarono in ultima analisi insoluto, avendo creduto di poterlo sopprimere mediante il loro materialismo metafisico; mentre per la scienza positiva è pur sempre una realtà, e nella forma data dalla stessa osservazione, tanto il fatto della esperienza esterna quanto quello dato dalla esperienza interna.

La soluzione, onde H. Spencer ridusse la dualità dell'elemento attivo e dell'elemento passivo dell'essere, sia nel pensiero sia nella materia, alla unità della forza, è sbagliata. Non è la soluzione positiva, e conduce alla confusione anzichè alla conciliazione del soggetto e dell'oggetto.

La soluzione vera, come dimostro nel mio libro della *Formazione naturale nel fatto del sistema solare*, e prima aveva accennato nella *Psicologia*, parlando della *sostanza psicofisica*, si ha dal considerare la dualità della forza e della materia come *gemella*, e nascente ad un parto da un *indistinto* comune, che è insieme, ma solo virtualmente prima, l'una e l'altra. È cioè il fenomeno della sensazione, il quale, come si vien distinguendo nella rappresentazione della cosa interna e della esterna pel riferimento suo, o no, ai sensi esterni, così si *distingue* nel rappresentato o nell'entità forza e nel rappresentato od entità materia, secondo che si considera in una serie di *successivi*, vale a dire nel tempo, o in un complesso di *coesistenti*, vale a dire nello spazio.

Padova, 1 marzo 1882.

ROBERTO ARDIGÒ.

Le Condizioni presenti della Filosofia

E

IL PROBLEMA DELLA MORALE (*)

A chiunque osservi un po' attentamente lo stato della cultura contemporanea riesce facile il vedere come gli studî filosofici, sebbene tuttora inimicati da taluno in odio al mal uso che ne fu fatto in un passato non lontano da noi, risorgano ormai da per tutto, riprendendo ogni giorno più quell'intimità e quello stretto vincolo di vita comune che naturalmente hanno con tutte le altre parti del sapere e colle lettere.

Tutti sanno come ciò sia oggi uno tra gli effetti di quella grande trasformazione che la *Critica* d'Emanuele Kant recò a un tempo e ne' fondamenti e nelle più alte cime del sapere umano, richiamandolo a coscienza di sè stesso e del valore e della misura delle proprie forze rispetto a quelle originali della nostra mente; effetto che non avrebbe tardato a manifestarsi intero oggi quasi un secolo dopo il Kant, se il freno ch'egli aveva voluto imporre agli ardimenti del pensiero speculativo, anzichè contenerlo, non l'avesse invece, irritandolo, spinto a nuova corsa vertiginosa per vie diverse anzi opposte a quelle segnate dal gran critico. La parte veramente feconda e durevole dell'opera sua era stata questa: accogliere, quasi in un fascio, per farsene arme e difesa contro i falsi dommi del suo e d'ogni tempo, tutte le forze del libero esame maturate in due secoli dalla Filosofia e dalla scienza, e comporle a disciplina potente, che facendo sentire alla ragione umana ciò ch' essa poteva, la svogliasse, però, dai vani sogni de' sistemi *a priori*, che tutto

(*) Prolusione al Corso di Filosofia Morale, letta nell'Università di Pavia il 21 maggio 1881, riveduta ed ampliata per la stampa.

vogliono abbracciare e nulla stringono, e sono, per dirlo cogli Inglesi, non altro che *salti nel buio;* le insegnasse, non a disperare del vero, ma a tentarlo con paziente lavoro di ricerche, come possesso serbato a chi più e meglio sappia meritarlo, anzichè come conquista avventurosa e fortuita; l'avvezzasse, infine, a contemperare in sè la speculazione filosofica coll'esperienza, a non perder mai d'occhio i fatti mirando alle idee, senza, però, farle scordare che scienza e moralità sono possibili solo perchè il mondo della realtà sensata interna ed esterna ha le sue leggi in quello del pensiero e della coscienza, nel mondo morale umano, ch'è anch'esso realtà, anzi è somma realtà. Questo era il solenne ammaestramento che usciva dalla *Critica* del Kant, e che sta tutto in due sole parole: impossibilità del sistema metafisico, in quanto è opera d'una mente che pretenda adeguare sè stessa al vero, chiuderne una volta per sempre l'infinita contenenza nella forma angusta d'una mente finita, dettare essa sola a tutte le altre *la prima e l'ultima parola della scienza.* Con che la *Critica* non veniva a negare la Filosofia, anzi la riconduceva verso i suoi principî, all'ufficio altissimo di sindacare d'età in età i concetti direttivi del pensiero e dell'animo umano, il valore e i metodi dell'esperienza « le origini del sapere e le ragioni che lo rendono legittimo »; ufficio a cui, diceva fino dal 1855 un sommo naturalista, l'Helmholtz, « nessuna generazione può impunemente sottrarsi ».

Ma il vero spirito della dottrina d'Emanuele Kant non passò in quella grande generazione di Metafisici, che gli succedette e ch'egli chiamò argutamente *i suoi amici ipercritici.* L'opera loro fu comporre a sistema assoluto, definitivo le conseguenze estreme a cui essi avean tratto l'Idealismo contenuto in germe dalla Critica. Gli empirici inglesi e francesi del secolo decimottavo non eran riusciti a capire, diceva il Goethe, « come nell'uomo ci possa esser qualcosa che non gli venga dal di fuori ». L'Idealismo tedesco dal Fichte all'Hegel prese invece a dedurre ogni realtà dalle leggi e dai dati del pensiero; facendo di questo centro e fondo all'universo, volle da cotesto unico centro circoscriverlo tutto, o, come allora si diceva geometricamente, *costruirlo* da un sol punto, con un solo principio assoluto, e dimenticò quello che le aveva lasciato detto il maestro, che cioè, se i fatti senza le idee sono ciechi, queste alla lor volta, non cimentate coll'esperienza, riescon vuote e ingannevoli. E

durante tutto il primo terzo del secolo l'Europa vide maravigliando succedersi in Germania sistemi a sistemi e divorare l'un l'altro; vide il Fichte *tentar l'essenza* dell'*Io*, innanzi a cui il Kant s'era arrestato con riserva sapiente, e trarne fuori una sottile *matematica della coscienza* (come la chiama il Fischer), in cui la realtà esterna e la natura entravano solo come quantità negative; vide lo Schelling contrapporgli un' audace dialettica della natura e provarsi a spiegare il mirabile congegno delle sue forze con artificiose antitesi di concetti astrattissimi; e Giorgio Hegel fare dell' universo il raziocinio di un pensiero divino, assoluto, la cui legge logica appariva al filosofo scritta quasi in compendio in quella della mente umana e nella storia, ov' egli non vedeva che il processo d' una eterna argomentazione. Mirabili sforzi d' ingegno speculativo, questi sistemi non erano altro che moli immense d' idee astratte, tenute ferme e salde su un solo punto d' appoggio, dall'artifizio della riflessione filosofica, e che però il più lieve urto d' un fatto che le smentisse poteva far cadere e disperdersi, turbandone in un attimo tutto il sapiente equilibrio. Basti qui il ricordare che l'Hegel, verso la fine dell'agosto 1801, affermava, seguendo le dottrine fisiche di Platone, *dovervi essere* una lacuna tra Marte e Giove, e già verso il principio del gennaio dello stesso anno il nostro Piazzi aveva scoperto Cerere.

Il sentimento profondo del disagio, in cui le menti stettero, quasi per quarant'anni, sospese in coteste astrazioni, non è ancora cessato interamente, nè con esso il fastidio di tutto ciò che accenni a rinnovarle. L'uno e l'altro riempiono in Germania il trentennio che va dalla fine del primo terzo di questo secolo a poco oltre il 1866, e fanno riscontro al lungo sconforto che, in tutto questo tempo, accompagna e segue negli animi tedeschi i falliti tentativi di comporre a unità la nazione, libera dagli stranieri per virtù propria, e poi così mal ricompensata di cotesta virtù da' suoi principi: sconforto ch'ebbe un' eco nelle ultime poesie dei Romantici, e più tardi, dopo il 1848, un'espressione nuova nel rapido, quasi improvviso propagarsi delle dottrine di Arturo Schopenhauer. Pare che alla Germania fosse destino il non poter rinascere politicamente prima d'aver compiuto nell'ordine del pensiero il suo grande ufficio storico; e questo era aprir la via a dimostrare ciò che il genio solitario del Vico avea

divinato, e cioè, come una legge universale di continuità e di svolgimento spontaneo, a cui dà impulso e forma coi suoi eterni ideali lo spirito umano e materia l'esperienza, governi nella storia il nascere e lo spiegarsi d'ogni istituzione, d'ogni fatto sociale, intellettuale, morale, con necessità non diversa da quella che reca nell'operare suo la natura. Morto nel 1831 Giorgio Hegel, col cessare che fa al primo scompaginarsi della sua scuola il dominio, sinora incontrastato, dell'idea del *divenire (Werden)*, a cui egli s'era ispirato, non ne vien meno, però, l'influsso nelle scienze storiche e nel diritto. Essa, anzi, vi si trasforma, vi si scioglie dai supposti metafisici, che eran parsi sin qui dominarne ogni applicazione, e nello Strauss e negli altri storici del Cristianesimo sorti in quel tempo, e nelle opere insigni di storia della filosofia, uscite dalla scuola egheliana, s'accorda di più in più con una critica imparziale dei fatti, vi seconda quel largo moto di preparazione alla piena intelligenza della storia e della natura, che d'allora in poi, in cambio di scendere dalla filosofia verso le scienze particolari, sale, invece, da queste a quella e la investe tutta. A cotesto moto concorrono, accentrandovisi in unità crescente di principii, di metodi, d'induzioni via via sempre più larghe e sicure, oltrechè le scienze propriamente dette *storiche*, e prima di tutte la filologia, anche quelle che, come la linguistica e lo studio comparato delle mitologie e delle razze, danno d'ora in poi sempre più la mano alle dottrine naturali. Così la scienza moderna già prima della metà del secolo cominciava ad avverare in sè stessa, per opera della Filosofia, quella legge d'intima vita storica, di sviluppo, d'*organismo progressivo e spontaneo*, ch'essa intanto andava scuoprendo a occhiate via via sempre più larghe nel mondo dello spirito e della natura.

Ad allargarne e a compierne il concetto, in Germania, ove primo l'Herder ne aveva gittato il seme, mancavano, però, alcune delle condizioni più favorevoli: prima fra tutte, l'occasione continua che il fatto, i bisogni fortemente sentiti e l'uso di una vita civile potente e commossa dovean dare altrove allo studio del più complesso tra tutti gli organismi viventi, della umana società. Ora, di queste occasioni abbondarono, specie dal 1830 in poi, Francia e Inghilterra. Francia irrequieta, voltabile, femminilmente nervosa, buona più a rimaneggiare le cose e le istituzioni che a maturarle, prontissima a tradurre le idee, non appena concepite, in fatti civili violenti e fulminei, fu, anche dopo

posata in lei la tempesta della grande Rivoluzione e dell'Impero napoleonico, in un continuo ondeggiare di parti, d'opinioni, d'esperimenti di governo, rinnovantisi di venti in vent'anni circa, tra' quali non è maraviglia nascessero e si propagassero sistemi e utopie sociali come quelle del Saint-Simon, del Fourier, del Leroux, del Reynaud, del Proudhon. Inghilterra invece, appena riavutasi dal blocco continentale, crescente sempre più in ricchezze e nel largo assennato spiegarsi delle sue libertà, fu a sè stessa una continua scuola di sapienza civile, di cui profittarono i suoi filosofi e sociologi, tra' più temperati d'Europa, come mostrano le stesse dottrine del Bentham, gli esperimenti dell'Owen e anche i più audaci tra i disegni di riforma sociale proposti dallo Stuart Mill.

Singolare, del resto, e notevole a chiunque segua coll'occhio le vicende dell'indole umana tra il vario atteggiarsi degli istinti e delle tendenze nazionali, come a quella sosta del pensiero filosofico tedesco, che sta, io dissi, tra il 1835, all'incirca, e il 1866, risponda il primo nascere e fiorire delle dottrine *positive.* Esse, in origine almeno, poco prima e dopo il 1840, si può dire fossero, sebbene allora senz'altri seguaci che il Comte, loro fondatore, e pochi suoi discepoli, una reazione del *senno borghese* di Francia alla splendida poesia dell'idealismo, dominante sui principii del secolo. Con quella sua temeraria confidenza nelle sole forze del pensiero umano, messo, dopo il Kant, alla prova di rifar da sè solo, su un semplice atto di fede speculativa, tutto un mondo intellettuale distrutto dalla Critica, e inoltre con quella certa sua sprezzatura signorile, feudale per tutto ciò che avesse voluto arrestarlo nel suo viaggio avventuroso in traccia dell'Assoluto, col solenne sentimento del dovere spirante dalla Morale del Kant e del Fichte, l'idealismo tedesco aveva espresso in sè, frammezzo a un popolo di pensatori e di poeti, l'eroica giovinezza della mente de' nostri tempi. Il Positivismo n'era, invece, la virilità pacata, un po' prosaica, un po' troppo guardinga e assegnata; quasi il *posarsi* dell'uomo di mezza età, che dopo una giovinezza tumultuosa e vagabonda, a un tratto divenga restio a muovere un passo e appena un pensiero, un desiderio fuor del suo borgo. Poichè veniva a dire, in sostanza, il positivista francese colla sua ben nota teoria delle tre età: la mente umana, risoluta com'è di non più tentar que' problemi di principio, di fine, di causa, che l'hanno affaticata per secoli, e, anzi,

di farne tacere per sempre in sè la voce, deve e vuol riposare ormai ne' soli fatti sensati sperimentabili; e poi da questi fatti egli escludeva *a priori* quelli d'esperienza interna, primo dato da cui dipende *per noi* la notizia d'ogni cosa reale; e non pensava che rannicchiar così a terra in un angusto empirismo materialistico questo insaziabile bisogno di un sapere superiore, che anche attutito per un momento si risolleva gigante in noi, sarà forse possibile a qualche uomo, non è possibile all'uomo; e che, a ogni modo, voler ciò imporre a tutti in nome dell'esperienza, prima d'averne ben segnati i limiti e il valore con un profondo esame delle forze della nostra mente e de' principii direttivi d'ogni metodo, era nuova forma di dommatismo peggiore dell'antica, era un mettersi fuori della *Critica*, che oggi val quanto dire fuori della scienza. Vero titolo del Comte alla fama che il suo largo ingegno gli avrebbe pur meritata, anche lui vivo, e che gli abbondò dopo la morte, fu piuttosto la *Sociologia*. Egli ne ricavò il disegno dallo studio della natura vivente organata, n'ebbe forse più d'un motivo dall'osservazione de' moti civili francesi del 1830; disegno, in cui più tardi la scuola inglese e la giovine scuola positiva francese, accostatasi a quella col Taine, col Ribot e con altri scrittori, dovea correggere le aberrazioni mistiche umanitarie della vecchiaia del filosofo, rifiutate anche dal Littré; introducendo gl'inglesi nella Sociologia il concetto dell'*evoluzione*, fecondato dal Darwin e dallo Spencer, e quell'immenso materiale di psicologia storica, che prepara, da un vent'anni in qua, allo studio dell'uomo sociale tanto pubblicar di memorie, di biografie, d'epistolarii, di canti e novelle popolari, e il mirabile progresso delle statistiche.

Del resto, anche in altre parti della scienza le dottrine filosofiche inglesi, indipendenti come pur sono da tutte le altre d'Europa per principii e per tradizioni paesane, sino a rifiutare espressamente il titolo di *positive*, emendano, però, e compiono quelle del Comte, a cui cogli scritti del secondo dei due Mill vanno quasi parallele in ordine di tempo e poi sottentrano via via sempre più pel loro influsso anche sul Continente. In psicologia esse han ripreso la tradizione del Locke, dell'Hume, dell'Hartley e riconosciuto il valore dell'osservazione interna; sui fondamenti di un kantismo, ricondotto più indietro verso il Berkeley, hanno affermato la natura relativa d'ogni conoscenza umana; colla teoria *dell' associazione* applicata ad ogni parte

della scienza han tentato di recare in questa un mezzo d'interpretazione generale dei fenomeni psichici da lei studiati, che, come disse lo Stuart Mill, le dà un vantaggio sulla stessa fisiologia. In logica hanno disegnata in ogni suo aspetto e svolta la teoria dell'induzione, difettiva in Aristotele, e anche ne' maggiori filosofi moderni, modellandola sui procedimenti delle discipline sperimentali. Della morale approfondirono con fine analisi la parte in cui essa si radica nella psicologia, ricercando la natura e le leggi dei sentimenti e degli affetti nelle loro relazioni colla volontà, non abbastanza studiate dalla scuola tedesca; trassero la loro tradizionale dottrina dell'utile dalle angustie dell'egoismo dell'Elvezio e dei computi del Bentham al concetto sempre più largo del bene comune e sociale che l'uomo, secondo il Mill, ha il dovere di anteporre sempre al bene proprio. Infine tentarono col Buckle di fare della storia una scienza rigorosa delle azioni umane e della loro necessità collettiva, e delle attinenze tra la moralità e gl'incrementi della cultura.

Tutto ciò fece la scuola inglese in poco più d'un trentennio, dal primo venire in luce nel 1829 dell'opera di James Mill intorno *i fenomeni della mente umana*, sino alla pubblicazione della grande opera del Buckle uscita dal 1857 al 1860. Solo in un punto, però, l'acume dei due Mill e dello Spencer non vide, secondo me, oltre il Comte, e cotesto punto, ove il Kant avea ricondotto e dopo di lui dovea tornare a raccogliersi tutto il maggior problema della Filosofia contemporanea, era l'interpretazione da dare al significato della parola *csperienza*. Il concetto che dell'*esperienza* ha oggi la Filosofia, e che, da un ventennio circa, è fatto segno alle più importanti controversie intorno al metodo e ai suoi principii, sorte anche nel campo delle discipline naturali, prende due aspetti opposti, secondo che prevale in questa o in quella scuola filosofica o scientifica un indirizzo di dottrine puramente empiriche e meccaniche, o un indirizzo idealistico e critico. Ciò vuol dire, che questo gran fatto dell'*esperienza*, in cui la Filosofia moderna da Leonardo e dal Galilei sino al Kant, cercò e rinvenne il fondamento del sapere umano, e il cui portato, ch'è l'umana conoscenza, va dalla più umile delle sue forme, dalla percezione chiara che un fanciullo ha della distanza e della forma di un corpo, sino ai sublimi concepimenti d'Isacco Newton, l'*esperienza*, io dicevo,

è stata ed è ancora pensata in due modi e da due opposte scuole, cioè, o come qualcosa che nel nostro pensiero viene ed ha valore e ragion d'essere solo da quello che operano in lui le cose di fuori, come un mero *fatto*, un complesso di fatti e di soli *dati di fatto*, d'impressioni, di sensazioni e nulla più; ovvero come l'effetto di un trasformarsi e sollevarsi del *fatto* empirico a sintesi ideale, come un comporsi dei *dati*, che ci vengon dal senso, ad unità e a necessità concettuale di leggi, che il pensiero reca in sè come sue forme, o meglio condizioni e *funzioni* essenziali all'opera sua. Questa, secondo quel primo modo di concepire l'*esperienza*, non è che un associare in noi, un'accogliere passivamente le sensate impressioni, lasciandole aggregarsi tra loro, quasi molecole attratte da mutue e segrete affinità, in gruppi, in ordini sempre più complessi di relazioni puramente quantitative, il cui valore non oltrepassi mai quello empirico dei termini che le compongono. L'unità del vero e delle sue leggi, specchiantisi nelle cose e ne' fatti, ed espressa ne' nostri concetti, nella forma e ne' principii direttivi de' giudizii e de' ragionamenti, e che il pensiero coglie nell'infinitamente vario e mutabile delle parvenze sensate per una certa sua attitudine originale a ravvisarla da per tutto, cotesta unità è pei sensisti, per gli empirici, pei positivisti, alla pari di quella de' composti materiali, un mero resultato dell'accostarsi che fanno tra loro nel nostro pensiero, in ordine di successione e di coesistenza, di spazio e di tempo, i singoli fenomeni percepiti da noi. Per gl'idealisti critici, pei nuovi discepoli del Kant, essa invece ci rivela in sè leggi che non dipendon dai fatti come tali, cioè da' fatti solo sensibilmente, empiricamente appresi, ma accennano al di là di quelli, e, oltrepassandoli, vi rifletton sopra un valore obbiettivo di necessità e d' universalità ch' essi per sè non hanno, nè potrebbero mai avere dal senso. Per la prima di queste due scuole lo spirito è, come lo definì lo Stuart Mill, « l'ignoto *recipiente* de' fenomeni interni »; per l'altra, restandoci esso pur sempre ignoto nella sua essenza, ci apparisce nel pensiero non come un che meramente passivo e recettivo, ma come la fonte di un atto perenne di sintesi interna, di una o più *funzioni* unificatrici de' fenomeni, pari a quelle per cui ogni organismo assimila e dà forma, moto e atto di vita intima e tutta sua agli elementi che gli vengon dal di fuori. In altre parole, il *vero* delle cose ci vien bensì, *suggerito* dai fatti sensati interni ed esterni, ma esso

è un linguaggio che questi ci fanno suonare all'orecchio e di cui solo il pensiero coglie in sè stesso il senso intimo e il costrutto. La scienza alla pari dell'arte, non è mera riproduzione o copia, è una sublime *interpretazione* delle cose, e interprete è lo spirito umano.

Il contrasto profondo che fanno tra loro questi due modi opposti di concepire la natura e l'origine del conoscere sperimentale e la parte che vi ha il nostro pensiero, è precisamente quello stesso, per cui nella storia della Filosofia moderna stanno da secoli l'una di fronte all'altra le due principali scuole che se ne dividono il campo: la inglese e la tedesca. Contenuto già tutto, almeno in germe, nella celebre controversia tra il Locke e il Leibnitz intorno all'origine delle idee, riapparso in forma assai più recisa nel dissenso tra l'Hume e il Kant intorno al principio di causa, tale contrasto dura anch' oggi nel fondo delle due scuole, nonostante i temperamenti che vi recano l'idealismo comune ad entrambe, la parte via via sempre maggiore data ormai in psicologia, sì dagl'inglesi come dai tedeschi, alle leggi dello svolgimento graduale delle nostre percezioni e delle nostre idee, e ad un elemento *a priori* ch'esse portano in sè. Il quale, secondo la doppia interpretazione datane oggi dai principali filosofi inglesi e da' tedeschi, concorrerebbe a formarle, come legge della conoscenza sperimentale, o perchè essenziale e connaturato al nostro pensiero e irriducibile *al fatto* dell'esperienza e ai suoi elementi, quale lo vorrebbero i kantiani, o perchè invece, originato dalle *esperienze* accumulate e per tante generazioni trasmesso a noi sino a divenire un che ingenito e, come opina lo Spencer, un' attitudine ereditaria della nostra mente. Nel vivo scambio d'idee e d'impulsi intellettuali, che dai principii del settecento in poi dura non interrotto tra' due popoli, l'acume e il senno sicuro delle indagini inglesi ha per lo più suggerito nuovi fatti, accennato, traverso a quelli, nuove vie, che poi l'audace intuito speculativo dei Tedeschi allargò sempre, aprendosene il passaggio a una più larga comprensione dell'unità delle cose e della scienza. E più d'una volta, anche prima e dopo d'aver *fatto riscuotere* Emanuele Kant « dalla dormiveglia del dommatismo », l'alacre e fine spirito della σκέψις inglese ha fatto spoltrire la Germania, o sonnecchiante inebriata ne' sistemi metafisici trascendenti o per sazietà d'abuso svogliata d'ogni filosofia.

Se non può proprio dirsi che ciò sia accaduto sotto ogni rispetto anche in quest'ultimo risvegliarsi che ha fatto tra il 1860 e il 1870, in Germania, lo studio de' grandi problemi filosofici, sopito da lungo tempo, più in ispecie tra i cultori delle discipline naturali, è però vero che la già fiorente psicologia inglese e la rivoluzione, operata in tutta la scienza dalle dottrine di Carlo Darwin, non dovettero essere senza qualche influsso, non foss' altro d'emulazione, sulle scuole tedesche. Lo attestano le opere dell'Haeckel, che recò nello svolgimento da lui dato alla teoria della *trasformazione della specie* l'abito sistematico così proprio a molti intelletti tedeschi; e ne fan fede oggi gli scritti di tutta una giovine scuola di psicologi empirici (tra' quali mi piace ricordare qui il valente Carlo Stumpf), che nella sobrietà delle induzioni e nel metodo e nell'acume e finezza delle analisi interne non poco ritrae dagl'inglesi. Ma il moto che seguì in Germania al risvegliarsi degli studii filosofici, or ora accennato da me, ebbe altri principii e riannodò tradizioni più alte e nazionali.

Verso la metà del nostro secolo la Germania pareva dimentica ormai d'essere stata la patria del Leibnitz e del Kant. Il dissidio profondo tra la filosofia e le discipline sperimentali, che così l'uno come l'altro a' suoi tempi era riuscito a comporre in ampia sintesi di speculazioni e di conoscenze positive, riacceso nelle scuole dalle pretese della metafisica, e, in ispecie dopo il 1820, dal lungo abusato dominio dell'Hegel, durava ancora e in pieno vigore quarant'anni dopo, alienando i filosofi da ogni rigorosa indagine sperimentale, e chiudendo gli scienziati in un gretto empirismo, simile a quello francese del secolo XVIII, e avverso, non solo ad ogni alta speculazione, ma persino ad ogni sintesi de' fatti un po' elevata. « Non più Metafisica ! » era il grido che si levava da ogni lato nelle facoltà universitarie di scienze naturali e in quella parte del pubblico colto, che, se non fa gli studii, alimenta e commuove l'ambiente intellettuale in cui essi vivono. Le menti eran volte alle ricerche storiche, alla critica delle religioni e delle mitologie, allo studio del diritto, ai commerci e alle industrie, e a que' resultati positivi delle scienze naturali, onde più si vantaggia il vivere agiato. Il bisogno di tentare gli ultimi perchè delle cose, innato all'uomo che lo Schopenhauer definì « un animale metafisico », in

molti tra i *dilettanti* di Filosofia, in molte anime fantasiose e avide di facili novità speculative era soddisfatto dalla metafisica materialistica del Büchner e del Vogt, da cui i maggiori e più autorevoli tra i naturalisti anche allora dissentivano. E intanto nelle Università, tra' filosofi, nessun nuovo sistema riusciva a imporsi alle menti, a disciplinarle, a raccoglierle nell' unità di una scuola e a far séguito. Tra le dottrine delle principali scuole idealistiche succedute al Kant, tutte le già dominanti dal Fichte in poi conservavano qualche seguace. La egheliana, che ne andava perdendo ogni giorno più, dopo il primo dissenso sorto in essa sull'interpretazione filosofica data dal suo grande maestro ai dommi cristiani, s' era scissa in due parti, poi sempre più divergenti: l'una, guidata, in principio, da teologi e da filosofi, quali erano C. F. Weisse, il giovine Fichte, l'Ulrici, che vi cercavano un intimo accordo della fede colla filosofia e colle cognizioni sperimentali, a cui l' Ulrici in specie, oggi professore in Halle, ha poi tentato d'avvicinarsi sempre più per una via propria; l'altra, la così detta *sinistra* egheliana, che col Feuerbach e colle ultime opere dello Strauss riusciva sino al materialismo. Ma il principio fondamentale dell' idealismo assoluto e il suo metodo dialettico facevano scuola, in questo tempo, fuori di Germania, massime in Italia dopo il 1848, e poi più tardi in Inghilterra e in America; mentre altre dottrine, rimaste a lungo senza seguaci, perchè avversarie dell'opinione filosofica dominante a casa loro, cominciavano a propagarvisi o a fondare fiorenti colonie altrove; quella del Krause, vissuto povero e infelice e morto senza fama, era insegnata nel Belgio dall'Ahrens e poi dal suo valente discepolo il Thiberghien, anch' oggi professore a Bruxelles, ed ebbe ed ha tuttora seguaci in Ispagna. In Germania si procacciarono qualche favore quelle dal Fries e del Beneke, perchè fondate sulla psicologia, e un nome sempre crescente, dal 1850 in poi, ebbe quella dello Schopenhauer per le ragioni che accennai poco fa. Ma tra tutte l'unica, che si può dire abbia fondato una scuola vera e propria, in Germania e fuori, è la dottrina dell' Herbart. La quale, riuscita efficacissima in specie sugli studii psicologici e pedagogici e anche sulla scienza del linguaggio e delle razze, come attestano i lavori degli erbartiani Lazarus, Waitz e Steinthal, ha tuttora il suo centro a Lipsia, ove insegnano il Drobisch e lo Strümpell, e, già da molti anni introdotta

in Austria, ha per suo principale seguace all'Università di Vienna Roberto Zimmerman. Nel decennio dal 1840 al 1850 Adolfo Trendelemburg contrapponeva efficacemente alle dottrine storiche *a priori* della scuola egheliana lo studio accurato, profondo dei grandi filosofi antichi e moderni, più in specie quello d'Aristotele. Minore influsso ebbero i tentativi fatti poco appresso dal Fechner e dal Lotze per restaurare la Filosofia, riconciliandola colle scienze sperimentali.

Tale era dunque, se la guardiamo ne' suoi tratti principali, la condizione delle menti in Germania prima di quell' ultimo risveglio del pensiero filosofico, a cui io accennai poco fa. Il quale fu effetto d'un moto, in cui la filosofia e le scienze naturali concorsero quasi al tempo stesso per vie diverse, riuscendo a un punto e ad un termine comune: al problema del conoscere e del valore e dei limiti dell'esperienza e de' suoi metodi, guardato dall'alto della Critica istituita da Emanuele Kant. Vi si volgevano, già poco dopo il 1860, alcuni giovani e valenti filosofi, e con essi Edoardo Zeller, che fino dal 1852 mostrava loro la via in un suo notevole scritto intorno alla *Critica della conoscenza,* tratto egli pure, il grande storico, dal bisogno di vagliare i resultati delle dottrine filosofiche succedute al Kant e di richiamarle ai principii loro. Vi s'indirizzavano anche non pochi naturalisti, sebbene non tutti nè fin da principio con piena coscienza del fine a cui potevano riuscire, guidati, però, da un vivo interesse per la filosofia, che s'andava sempre più svegliando in loro man mano che in ogni scienza particolare induttiva l'accumularsi crescente delle ricerche e dei materiali empirici, che ricercavano l'opera comprensiva ed esaminatrice del pensiero filosofico, veniva a far capo a uno o a più problemi d'ordine superiore e sopra tutto alla necessità di sindacare i principî, il metodo, le idee direttive dell'esperienza e delle teorie scientifiche seguite sino allora. Di questi due indirizzi del pensiero scientifico, così convergenti tra loro verso la Critica del Kant, quello de' naturalisti, sebbene, a dir così, inconsapevolmente filosofico, accoglieva in sè forze più vive, spontanee e promettenti. Gli studii dello Zeller, del Coen e degli altri critici del Kant erano, e furono chiamati a buon dritto un *ritorno* al Kant, perchè guidati principalmente da criterii storici e, in parte anche, d'erudizione. Il nuovo indirizzo filosofico de' naturalisti, più tosto

che un *ritorno* al Kant, poteva dirsi un *ricorrere*, un risvegliarsi nella scienza di quella parte eternamente sana e vegeta dello spirito critico, che sempre ne rinnova le forze, e il cui ufficio è un libero, largo, imparziale sindacato de' suoi resultati, de' suoi principii e limiti: ufficio esercitato di tempo in tempo da tutti i grandi ingegni nemici a' sistemi, e che il Kant, dopo Socrate, dopo Galileo, Bacone e Cartesio, aveva ripreso. Ciò è tanto vero che coloro, i quali in Germania, meglio forse di molti filosofi comprendono anche oggi il Kant, e ne hanno in sè lo spirito, sono i naturalisti dotati d'ingegno filosofico; primo fra di essi, il più grande, l'Helmholtz. Salito, alla pari del Kant, e, per dirlo con Dante, « *di collo in collo* », dai maggiori problemi della natura a quelli dello spirito e del metodo, l'Helmholtz vide, sin da principio, nella *Critica del conoscere*, non una dottrina *definitiva*, chiusa e da seguire parte a parte e letteralmente, ma più tosto un metodo da riprendere e da applicare, secondo il suo vero e sano spirito: nella negazione kantiana della Metafisica egli vide la conferma della necessità della filosofia, « come scienza del valore e dell'ufficio del massimo di tutti gl'istrumenti di cui l'uomo si serve, cioè del suo pensiero »: nelle *forme* e nelle *categorie* del Kant egli non vide un che immobile, fisso e *dato a noi una volta per sempre*, e quasi altrettante *idee innate*, ma, invece, le leggi, le funzioni essenziali al conoscere, le attitudini proprie d'ogni mente umana, che il pensiero reca in sè da natura, ad esercitare l'ufficio suo di ricevere, comporre a unità, elaborare e trasformare i materiali venutigli dall'esperienza; ufficio il cui valore, rispetto a questa, parve all'Helmholtz confermato dalla stessa Psicologia e dalla *Fisiologia de' sensi*, che gli debbono tanti progressi. Ma ciò che sopra ogni altra cosa stava a cuore al grande naturalista e a quanti gli si miser dietro, era il dare a quel moto di sintesi filosofica, nato dopo il 1860, fra i cultori delle dottrine sperimentali, un segno e un esito certo sotto la potente disciplina della Critica; destare nella scienza, riascendente ormai verso le cime serene della Filosofia, coscienza piena delle sue forze, ma anche de' suoi limiti e delle vie da tenere per non varcarli e smarrirsi nelle avventure della metafisica; e con questa impresa egli ebbe a compagno, se non nelle opinioni filosofiche, almeno nel mirare, come a fine comune, ad una critica della scienza, Emilio du Bois-Reymond, che fin

dal 1872, nel suo scritto « *Intorno ai limiti della conoscenza della natura* », mostrava, d'accordo in ciò anche col Tyndall e coll'Huxley, l'errore del volere spiegare colle dottrine del meccanismo fisico i fenomeni di coscienza (1). In ciò consentiva col du Bois-Reymond e coll'Helmholtz anche Alberto Lange, la cui celebre *Storia del Materialismo* ispirata dalle dottrine del Kant, e intesa a riconciliare le scienze positive colla Filosofia, usciva in luce nel 1867, quasi proprio al tempo stesso che l'Haeckel pubblicava la sua *Morfologia generale* e l'Helmholtz la sua *Ottica fisiologica:* due opere che davano, ciascuna nel proprio campo, unità di disegno a materiali scientifici nuovi in gran parte.

Il momento era solenne, non meno forse che nella vita politica (poichè io accenno agli anni che corsero dal 1860, circa, al 1866), nell'ordine del pensiero e della scienza tedesca, anzi Europea. I maggiori resultati e le induzioni più larghe, a cui eran salite le scienze naturali, in ispecie dal 1840 al 1860, quali la riduzione dei fenomeni fisici della vita al meccanismo fisico-chimico, sottentrata al vitalismo antico, e la teoria della *conservazione e dell' indistruttibilità della forza*, conseguenze dello termodinamica, concorrevano, insieme coi dati più certi della fisica, della chimica, della meccanica molecolare e celeste, ad aprirci innanzi agli occhi in una prospettiva via via sempre più ampia l'unità delle cose e delle loro leggi fisiche, com' effetto d' una grande armonia di forze, poste tra loro in relazioni costanti di quantità e d'atti, ciascuna delle quali è per la scienza una tra le infinite forme, in cui si trasfigura l'eterno Proteo della natura, il moto. E a spiegarne i congegni più segreti, coll'aiuto del calcolo e dell'esperienza, così ne' fenomeni di coesione e d'affinità degli atomi come nella meccanica degli astri, era sottentrata e prevaleva ormai sempre più in luogo delle mistiche *qualità occulte* finte già dagli scolastici, e di quelle dottrine, opposte tra loro, intorno all'intima struttura della materia, che sui principii del secolo tuttora tenevan divisa la fisica, l'ipotesi *d'un fenomeno universale d'impulso* e l'altra d'un

(1) Il Du Bois-Reymond ha ripubblicato di recente a Lipsia (1882) il suo discorso *Intorno ai limiti* etc., insieme con un altro, letto alla Reale Accademia delle Scienze di Berlino nel 1880, col titolo: *I sette enimmi del mondo;* ove conferma e allarga le idee già espresse nel primo e le difende contro lo Strauss e altri loro avversarii.

fluido *imponderabile*, come mezzo comune di vibrazione: la luce, il calorico, l'elettricità, il magnetismo, la gravitazione venivano così ad apparire sempre più non altro che modi, forme di movimento. L'analisi, penetrata in tal guisa fino all'intima costituzione della materia e alle sue forze elementari e alle leggi più semplici del moto, non era, però, rimasta qui, e con quelle scienze della natura, che sotto un certo rispetto possono essere e son dette *storiche*, quali l'astronomia, la geologia, la paleontologia, procacciava di descrivere e di spiegare l'operar di coteste forze nel tempo, il loro concorso nella formazione del nostro e degli altri sistemi planetarii, le modificazioni della superficie terrestre, il primo apparirvi e atteggiarvisi delle varie forme della vita organica nelle piante e negli animali. Ora, in queste indagini l'idea madre e centrale, da cui esse uscivano, e che più o men sottintesa e presente al pensiero dei loro cultori, stava quasi addentellato a collegarle tra loro e colle scienze più propriamente dette storiche e colle sociali, era quella stessa che io accennai già e che informava, da un secolo, la critica e la filosofia tedesca: era l'idea, balenata già in confuso nell'adagio scolastico « *natura non facit saltus* », del trapassare lento, impercettibile, senz'intervalli, che fanno le cose tutte, di moto in moto, di forma in forma, come

« una forza *operosa* le affatica »

e le svolge, nel loro storico *divenire*, su su dalle infime alle più alte. Così nella natura inanimata, là ove prima non s'era voluto vedere che una moltitudine sparsa di forme fisse, di essenze, di qualità e di forze *irriducibili* tra loro, la fisica ora scorgeva, invece, una continuità di fenomeni, una grande unità di moti, e la geologia dava nella storia naturale della superficie terrestre la prima parte non alle rivoluzioni improvvise, istantanee, ma al lavorìo lungo, accumulato per secoli dall'azione continua di lente cause modificatrici; a quel modo che la psicologia, applicata ai fatti pubblici, non ravvisava ne' maggiori rivolgimenti e ne' moti civili, nel nascere e tramutarsi delle istituzioni soltanto l'opera tumultuaria de' pochi o del caso, ma quella lentamente trasformatrice delle grandi leggi storiche. Mancava che a questo disegnarsi sempre più largo dell'unità delle cose, pensata come un immenso organismo vivente, il tratto più significativo venisse appunto dalla scienza della vita, dalla biologia. Nella quale, fino

dal 1859, la grande opera del Darwin sull' *Origine delle specie* aveva trasportato il concetto di ciò che oggi dicesi *legge d'evoluzione*, gettandovelo quasi ponte tra le teorie del Laplace e del Cuvier e le scoperte dei geologi, da un lato, e dall'altro la dottrina filosofica del *divenire* applicata dall' Herder e dall'Hegel alla storia umana e alla critica. E allora l'Inghilterra, che col libro del Darwin aveva dato alla scienza la più alta sintesi, a cui sia salito in quella il pensiero umano ai tempi nostri, ebbe nello Spencer il maggior filosofo, l'interprete e l'applicatore geniale di cotesta stessa sintesi; nello Spencer, il quale fino dal 1860, un anno dopo il primo apparire dell'opera dal Darwin, mise fuori il programma del suo *Sistema di Filosofia sintetica*, applicandovi via via sempre più felicemente la storia dell'evoluzione alla natura e allo spirito, per poi allargarla oggi alla sociologia e alla morale.

Se non che, nel disegnare il doppio cammino percorso dalla scuola sperimentale inglese e dalla tedesca nel loro riavvicinarsi alla filosofia, occorre notare un fatto di somma importanza. Eccolo. Mentre le due scuole vanno pur d'accordo nel sentire la necessità del filosofare e del riaprirsene la via ai principii, paiono anche quì destinate, non ad escludersi, ma ad *integrarsi* tra loro quanto al concetto che l'una e l'altra ha della parte da dare al pensiero filosofico nella critica dei risultati ottenuti per via dell' esperienza. E anche qui il grande problema che la risguarda, e che consiste nel determinare ciò che la mente umana vi rechi del suo improntandovi le leggi *universali* e *necessarie* della conoscenza, si riaffaccia in una forma più alta, quasi ultimo segno alle indagini delle due scuole, innanzi al quale, però, sembra ch'esse accennino per ora a separarsi; ma nella loro divergenza apparente sono, secondo me, i germi di una più intima unione futura.

La scuola inglese, rappresentata più in ispecie dallo Spencer, dà alla Filosofia l'ufficio di comprendere le più alte *generalità*, a cui riesce per doppia via induttiva lo studio de' fatti esterni e interni nelle scienze della natura e nelle morali. Ma, una volta ammessa sulla fede del Berkeley e del Kant la natura *relativa* del conoscere umano e al di là di questo l'assoluto, l'*inconoscibile*, lo Spencer poi non ricerca più oltre qual valore, se definitivo o no, abbiano cotesti concetti ultimi almeno per noi

sinora, ai quali fanno capo l'analisi e l'induzione; non ne istituisce una vera e propria *critica*, come già fece il Kant di quelli di spazio, di tempo, di causa, di libertà, di fine, ch'è quanto dire non si domanda « *quale ne sia la verità* », e non cerca quindi di sceverare a parte a parte in que' concetti « *ciò ch'è da attribuire all' opera delle cose materiali da quello che vi ha recato del suo l'attività propria allo spirito umano* ». Ora, questo problema, lo stesso chè già il Kant propose all'età sua, e in cui, come già disse l'Helmholtz, « *s'imbattono oggi movendo da due parti opposte la Filosofia e le scienze naturali, e che ambedue hanno l'obbligo d'esaminare* » (*Die Thatsachen in der Wahrnehmung*, discorso. Berlino, 1879), la scuola sperimentale inglese non se lo propone espressamente, o almeno non ne fa l'oggetto di una parte apposita della scienza, a cui debbano riuscire le dottrine indagatrici de' fatti esterni ed interni. Per la giovane scuola tedesca, a capo della quale stanno oggi insigni naturalisti, questo problema è invece il punto centrale della Filosofia. L'ufficio che ha in essa la Critica è per ciò quello di richiamare il sapere umano a coscienza sempre più piena di sè stesso, del suo valore, della via da seguire, de' resultati già ottenuti, e sopra tutto poi della misura delle proprie forze rispetto a quelle originali della nostra mente: ufficio che la Critica compie in due modi e sotto un doppio aspetto, cioè, come *funzione normale*, continua del pensiero filosofico, applicato alla scienza, e come sua *funzione storica*, ricorrente d'età in età.

Della prima è istrumento oggi in Germania la nuova forma scienziale che l'analisi psicologica delle percezioni e dei concetti, del loro originarsi e svolgersi in noi, e quella che là chiamano *fisiologia delle sensazioni* prendono ogni giorno più componendosi in un corpo di dottrine, che vien così ad essere l'anello medio tra le scienze fisiche e le morali. All'opera che lo prepara e l'organizza e va così apprestando materiali sempre nuovi alla critica di tutta la scienza, concorrono, non meno oggi i naturalisti che i filosofi; e cotesta opera, continuamente progressiva, via via che, avanzando nel proprio campo ogni singola scienza, avanza pure in tutte l'esame filosofico de' loro metodi, dei principii e delle idee più generali che le guidano, dei processi coi quali il pensiero acquista tali idee e le feconda, mantiene oggi in un continuo moto d'analisi e di ricomposizione organica le parti più alte del sapere. Sul quale, mentre l'osservazione e il

calcolo ne vanno assodando sempre più i fondamenti, la Critica filosofica esercita un'intima efficacia che seconda, ad un tempo, e corregge quella opposta dei sistemi e delle teorie. Queste mirano infatti a chiuderlo, a fissarlo in certe determinate forme d'interpretazione e di spiegazione de' fenomeni, in certe ipotesi, atte più o meno a *ridurli* li uni agli altri e a comporli ad unità sistematica. La critica invece chiama ad esame coteste ipotesi; cimentati sulla pietra di paragone dell'analisi i loro principii, le loro *idee madri*, le vaglia sceverandovi, più accuratamente che può, il vero dal falso, ciò che deve rimanere nella scienza da ciò che deve esserne eliminato, e così non di rado distrugge o modifica le teorie dominanti, aprendo la via ad altre più vere, che nè pure esse potranno poi un giorno sottrarsi al suo sindacato.

Il che avviene, non solo di quelle ipotesi, ciascuna delle quali, stando a capo d'una o più scienze particolari, cerca spiegare le cause e le leggi de' fenomeni, che sono oggetto del loro studio, ma anche di quelle (come ben le chiama un giovine scrittore tedesco) *ipotesi integrative* di tutta la scienza, che di tempo in tempo si provano a costruirla mediante un concetto generale dell'essere delle cose e del loro principio e fine: conati titanici, con cui la mente umana da secoli tenta e ritenterà forse sempre l'enimma del mondo, punta dal bisogno, innato in lei, di comporre a piena unità di sistema tutte le cognizioni, e di colmarvi le lacune che l'indagine sperimentale e il ragionamento vi lasciano aperte così in ogni scienza come anche tra scienza e scienza. A ciascuna di coteste ipotesi risponde nella storia del pensiero umano alcuno dei grandi sistemi metafisici, che in ogni età si son via via succeduti a dominarlo, e l'han dominato non per altro, se non perchè gli porgevano in una forma, ch'esso credeva ultima e definitiva, il disegno di quell'unità universale delle cose e delle loro leggi che i resultati dell'indagine sperimentale gli venivano adombrando man mano sempre più, ma senza mai fissarne le ultime linee.

Chi è, però, che non sappia, quanto breve per le troppo lunghe promesse date di sè, e, se non altro, in proporzione alla vita perenne della scienza, sia stato in ogni età il dominio dei sistemi filosofici? Con tutto ciò essi ebbero, e avranno forse anche in avvenire, un grande ufficio nella storia del pensiero scientifico: quello d'imprimere o anche solo di destar più vivo in ogni sua parte un moto organico d'accentramento e di lavoro, comune a

tutti i suoi cultori, intorno a certi principii, a certi punti più vitali per l'indagine e per la dimostrazione; l'ufficio d'esprimere in sè via via ogni volta la sintesi più alta e spesso più audace, a cui sia salito in una mente geniale il sapere d'un tempo, d'una epoca intera. Ma per ciò appunto che ciascuna di coteste sintesi è per sè opera *individuale*, e vorrebbe dare bell' e compiuto, fissandolo quasi, nei suoi ultimi tratti, il disegno di quell'unità del sapere ch'è ideale inesauribile dell'ingegno umano, il suo stesso progredire distrugge i sistemi oltrepassandoli, li mette da parte quasi cèntine e palchi che abbian servito ormai a voltarne arcata per arcata l'immenso edifizio sempre crescente,

Così le intime energie vitali, costitutive dell'organismo della scienza, che ogni sistema metafisico dominante vorrebbe chiudere, fissandole quasi in certe sue forme rigide, immobili, allo scompaginarsi di queste tornano libere un' altra volta di riprendere il loro proprio moto progressivo e di ricomporre nuove forme più larghe meglio rispondenti agli ultimi resultati dell'indagine sperimentale e del ragionamento filosofico. Ed è appunto in quest'opera dello sgombrare loro la via che consiste, a parer mio, quella che chiamai la *funzione storica* della Critica ricorrente d'età in età, e che contrapposta com'è per sua natura alla Metafisica, tiene essa pure in sè molto dell'individuale, del soggettivo ed è compiuta da ingegni d'un'indole e d'un valore tutto *sui generis*, nati non a demolire o a negare soltanto, ma ad *integrare*, nati a spargere di nuovi germi e di succhi potenti, rispaccandolo a fondo, il terreno che i grandi *ingegni sistematici* han coltivato e mietuto a parte a parte, ad aprire alla scienza nuove vie e la vista d'altri infiniti orizzonti là ove quelli non avevan cercato che di naturalizzarla, se posso dir così, in una dimora stabile, e di darle una volta per sempre confini e leggi certe. Che se, tale qual'è stata sin quì ne' più grandi che la esercitarono, da Socrate a Kant, questa solenne iniziativa della Critica filosofica deve i suoi impulsi e i suoi resultati al genio individuale, essa fa però concorrere all'opera sua quanto di più durevole e di più fecondo le ammanniscono tutte le parti della scienza e gli stessi sistemi metafisici da lei demoliti. In ciascuno de' suoi ricorsi talvolta più che secolari essa segna, quindi, un vero e innegabile progresso del pensiero umano, e all'alta sua missione, ch'è ormai quella della Filosofia, possono e debbono per ciò sollevarsi i cultori di tutti i rami del sapere. Così, a cagione d'e-

sempio, l'ipotesi oggi dominante, quella dell'*evoluzione*, quale ci apparisce nella forma sistematica che, sul disegno del Darwin, le hanno dato in Germania e in Inghilterra l'Haeckel e lo Spencer, un naturalista e un filosofo, attende dalle scienze morali, a un tempo, e da quelle dei corpi, il suo grande critico futuro.

Dalle cose sin qui discorse apparisce chiaro, mi sembra, perchè oggi chi, come me, professa una tra le discipline che più strettamente si dicono filosofiche, oppure chi si solleva ai principii di altre scienze e alla critica del metodo (e sotto un tal rispetto tutti i veri scienziati sono oggi filosofi) non prova più in sè quello che pure era, ed è tuttora, così proprio de' metafisici, il sentimento superbo di un preteso primato sui cultori delle altre scienze, la vana persuasione di potersi segregare da loro nella solitudine di un infecondo *sapere assoluto*, superiore alle indagini pazienti de' fatti e all'esperienza, e ambizioso di tutto darle senza nulla riceverne. Il sentimento che prova in sè il filosofo, se pure non sia indegno di questo nome, non è quello *di far parte da sè stesso*, ma di ricevere invece dal lavoro concorde di tutte le altre scienze e di poter fornire egli stesso col proprio, per poi metterli nel comune tesoro del nostro sapere, alcuni pochi tra gl'infiniti dati, tra le infinite verità d'esperienza e di ragionamento accessibili alla mente umana nel suo sublime tentativo d'*interpretare* l'unità delle cose e delle loro leggi. E in cotesta unità e nel potere che ha l'uomo di procacciarsene un concetto via via sempre più alto e *più vero* lo scienziato filosofo ha bensì fede; solo in una cosa egli non crede, ed è quella appunto in cui più crede il metafisico, e che il Kant negò risoluto: non crede che a concepire cotesta unità *e in modo adeguato al vero essere delle cose in sè stesse* si possa mai giungere, molto meno poi giungerci d'un tratto e una volta per sempre; nè che la mente d'un uomo solo, per quanto grande, valga a coglierne il centro, e di là vederla quasi irragiarsi e uscirne fuori *deduttivamente* tutta la scienza. Egli crede che l'unità della scienza *si faccia* bensì di continuo e in modo sempre più vero, ma non *sia mai tutta*; ch'essa salga a poco a poco, e quasi per un moto concentrico, dalle singole scienze particolari verso la cima dell'immenso organismo delle cognizioni e così lo investa sempre più, ma non possa scendervi dall'alto d'un'ipotesi, d'un idea madre,

d'una teoria che l'abbia già in sè tutta quanta: non possa per ciò mai esserci *data e valere come definitiva;* perchè le varie forme delle teorie scientifiche e delle induzioni sempre più comprensive, in cui essa si traduce successivamente, non sono se non un processo continuo d'indefinita approssimazione a un vero, infinito in sè stesso e per noi inesauribile; e la notizia continuamente progressiva che noi ne abbiamo, oltre all'essere in sè *relativa*, perchè dipendente dalle leggi, bensì costanti e immutabili, del nostro pensiero, non è altro in fondo se non un'ignoranza che si va, per dir così, assottigliando ogni giorno più senza mai potere esserci tolta tutta quanta dinanzi agli occhi.

Una tale persuasione è così profonda e così generale oggi negli uomini di scienza che, com'accennai già, persino le più alte teorie scientifiche sono da loro considerate come *provvisorie*, e tali da essere forse un giorno, se non contradette in ogni parte, almeno *integrate* da altre assai più comprensive e più vere. L'abito di mente, che un tal modo di considerare l'organismo, i limiti e il valore della conoscenza umana ingenera nello scienziato e nel filosofo, è tutto quanto, adunque, una continua, delicata *riserva critica*, una, lo dirò col linguaggio della terza Accademia, *sospensione dell'assenso* a qualsiasi soluzione definitiva dei problemi d'ordine superiore che la scienza va incontrando e tentando nella sua via: senza essere un'assoluta disperazione del vero, è però una fede assai condizionata nel valore di quelle forme del vero che la mente umana accoglie in sè successivamente.

Ora è appunto qui che tra le esigenze del pensiero scientifico moderno, essenzialmente critiche, e quelle della vita e della condotta morale, s'apre, a parer mio, un contrasto profondo sinora inconciliato, a cui risponde un intimo dissidio tra l'animo e la mente dei nostri tempi. La scienza moderna innanzi tutto indaga, poco e raro afferma, dubita e nega molto, non crede se non a ciò ch'è dimostrato, e, siccome la fede nell'assolutamente dimostrabile vien meno ogni giorno più innanzi alla Critica, così pochissime ormai sono le verità, massime di ragionamento, che la scienza moderna ammetta senza riserva come provate in ogni loro parte. Persino l'*apriorità* delle Geometria e de' suoi assiomi è oggi, voi lo sapete, impugnata da uomini autorevolissimi. Ora, quest'abito di mente critica inquisitiva per eccellenza che non riposa mai o quasi mai in una conchiusione, chè rifà di continuo i proprii convincimenti, che aborre da ogni domma, da

ogni dottrina che voglia darsi come definitiva, è atto bensì a pensare, ad esaminare, a ritrovare scientificamente il vero, ma è il meno atto di tutti a fare e a muovere con efficacia tutto l'animo dell'uomo, a dare ordine, norma e fine certo alla sua vita. Poichè chi opera, massime in cose di gran momento, e sotto l'impulso spontaneo della sua coscienza morale o per matura deliberazione che ne implichi l'approvazione o il biasimo, ha bisogno innanzi tutto di aver ferma fede nel valore definitivo delle norme che lo dirigono, degl'ideali e de' fini che gli stanno innanzi e a cui egli s'avvia: ha bisogno di muoversi non guidato solo dalla mente che dubiti e si guardi intorno a tentare da ogni parte il terreno,

« e piede innanzi piede appena metta, »

ma d'esser quasi impugnato, afferrato tutto quanto dall'affetto e dall'amore del bene, dal più profondo convincimento e dalla fede in ciò che lo muove ad operare: facoltà dommatiche, affermatrici per eccellenza. Tutti coloro che hanno operato cose grandi, massime in prò degli altri, hanno sempre operato in nome di qualcosa ch'essi credevano *assolutamente* vero e buono, e per un ideale che appariva loro ultimo e insuperabile. Gli uomini non avventurano la vita o combattendo o lavorando, e non antepongono di perderla al conservarla disonorata solo per un « forse », per un « può essere anche così! » Quella necessità di principii assoluti, immutabili, di convincimenti sicuri, di norme certe e indiscutibili, talvolta anche quella necessità del *sistema definitivo*, che la critica scientifica sottopone ad esame e rifiuta d'accettare, in ciò almeno che risguarda il contenuto e l'ordinamento sempre progressivo delle cognizioni, sembra riaffacciarsi nelle esigenze della vita pratica e della condotta morale, come necessità di una forma e di una legge a cui il volere umano debba attenersi nell'operare.

L'uomo, come ben disse il Kant, è nato fatto non tanto a pensare quanto ad operare; quindi il problema, che sorge ogni giorno più risoluto innanzi a noi, e da cui dipende forse tutto l'avvenire della società umana: — Può la scienza, ch'è quanto dire la dimostrazione, l'astrazione concettuale, accompagnata alla critica filosofica, una volta finito di scalzare gli ultimi fondamenti della tradizione religiosa, sostituirsi interamente a lei e anche ai convincimenti naturali istintivi della coscienza nel dirigere e condurre tutta la vita umana? Ha, avrà essa mai la

scienza o la critica scientifica, piena com'è di tante e così fini riserve, di tanti *ma*, di tanti *forse*, di tanti *chi sà?*, così irta di controversie e di dissensi, quel potere immediato, assoluto su tutto l'uomo che ha la fede, qualunque essa sia, purchè sincera, disinteressata e fortemente consentita, e che hanno gl'impulsi del sentimento morale e le persuasioni del cuore?

Alcuni lo affermano risoluti, e veggono già prossimo il tempo, in cui la dimostrazione scientifica e la filosofia saranno l'unica religione, e l'unica morale umana. Io invece lo nego non meno risolutamente, e ciò che più mi muove, insieme colle ragioni che or ora tenterò darne, si è il vedere come ogni qualvolta, scadute in un popolo le tradizioni e le credenze religiose, la filosofia e la scienza si son trovate sole innanzi al bisogno, profondo in moltissimi animi e moltissime menti, di tentare il grande problema delle cose e della vita, hanno preso, se non altro nelle dottrine che la risguardavano, la forma di una religione o, meglio, di una morale religiosa, cercando di ricostituire per via del sentimento, dell'intuito della *fede razionale* (avrebbe detto il Kant) e anche dell'entusiasmo quella certezza pratica dei grandi ideali della coscienza umana, che il raziocinio critico aveva fatto crollare. Ce ne fa fede la filosofia greca, succeduta ad Aristotele, con que' suoi sistemi, citerò più in ispecie lo Stoicismo e l'Epicureismo, ciascuno de' quali può dirsi una religione o una setta religiosa, e che fanno capo tutti alla più religiosa e mistica delle filosofie, al Neoplatonismo. E in tempi vicini a noi il gran disegno, concepito dal Kant, di trasportare le fondamenta della metafisica e della religione dal dominio della *ragione pura*, ove la Critica le aveva scompaginate, a quello della *ragione pratica* e della morale, non altro significa se non l'avere egli veduto chiaramente che la certezza di quelle verità di coscienza, da cui può trar norma la vita, non principia e non finisce col dimostrabile, e che anzi, come disse un illustre storico tedesco, il Treitschke, riassumendo la parte più durevole del pensiero del Kant, nell'ordine della moralità « il più certo è ciò ch'è superiore ad ogni dimostrazione ».

Ogni tempo ha le sue rettoriche: pessima di tutte, a parer mio, quella che s'insinua, non tanto nel parlare e nello scrivere, quanto nel pensare degli uomini, e n'è, in certo modo, un'intima falsità che lo vizia tutto, facendolo servire, consapevolmente o no,

a certe voghe, a certe idee dominanti anche tra la gente più colta, tra gli uomini di scienza e di lettere. Oggi, uno dei più *communes loci* di questa rettorica del pensiero, che non manca nè pure tra noi, è il voler fare della scienza, non solo quello che, del resto, essa è per sè medesima, vale a dire la più alta tra le nostre forze intellettuali, la regina della riflessione umana, il più saldo fondamento della civiltà, ma il volerne anche fare l'unica potenza dominatrice di tutto l'uomo; quasi egli vivesse solamente nel pensiero, e la verità delle cose e ogni certezza che può venircene si porgesse a noi non in altra forma di conoscenza che in quella concettuale, astratta, istrumento proprio alla dimostrazione scientifica. Ora, io non credo da vero di far torto alla scienza, nella quale anzi riconosco il fatto più grande de' nostri tempi, se dico che essa non è mai stata e non sarà mai signora assoluta della vita e delle cose umane; non fosse altro se non perchè accanto a coloro, e saranno sempre pochi, i quali vivono solo nel pensiero e negli studii e ne prendon norma alle azioni, vi saranno sempre altri e infiniti che invece l'attingeranno unicamente dal cuore, dall'immaginativa, dalla fede, dalla persuasione affettuosa immediata, da un che in somma non ragionato, ma sentito e intuìto: anime tutte impeti e vigoria d'affetti, su cui il pacato e luminoso ragionare scientifico non avrà mai presa perchè non riuscirà a penetrarle, a scaldarle, a muoverle tutte. Ciò è ovvio, del resto, e in ogni tempo è stato ripetuto a sazietà, anche prima che Platone avesse scritto quelle sue parole: « *φιλόσοφον πλῆθος ἀδύνατον εἶναι* ». E il credere, come pure mostran di fare oggi alcuni scrittori (anche il Renan ne' suoi *Dialoghi filosofici*), che la scienza riesca un giorno, mediante l'azione dei pochi sui molti, educando, istruendo, incrociando le razze, volgendo i suoi trovati a dominare persino colla forza le volontà ribelli, riesca, io dicevo, a trasformare interamente la vita umana e così a farsene in tutto arbitra, sarebbe, pare a me, non solo un confidar troppo nel suo avvenire, ma anche un supporre già provato ciò che appunto bisognerebbe rifarsi un po' dal provare: essere, cioè, l'uomo trasformabile a segno da poter divenire un giorno quello ch'egli parve a non so qual filosofo che lo definì: « un' intelligenza servita da organi ». Ma poniamo pure, per un momento, ch' egli fosse così trasformabile da lasciarsi forse un giorno guidare solo dal freddo, impassibile, sereno conoscimento delle cose e di sè stesso. Non per ciò ne discen-

derebbero due conseguenze, necessarie, secondo me, a porre fuor d'ogni dubbio la possibilità di quel futuro assoluto dominio della scienza su di lui e sulla sua condotta morale. La prima è che, a volere cotesto dominio riuscisse onnipotente quali molti già lo presuppongono, l'uomo allora non dovrebbe avere più nè delle cose nè di sè stesso cognizione alcuna da meritare tal nome e da potere indurre in lui certezza, sufficiente a prestargli veri motivi ed impulsi pratici, se tal cognizione non gli venisse data unicamente nella forma del ragionamento scientifico, o almeno non fosse capace di adattarsi a riceverla. La seconda conseguenza sarebbe questa che, dato e supposto non fosse più rimasta all'uomo altra norma e altro movente nell'operare all'infuori della pura conoscenza, anzi della conoscenza scientifica, dovrebbe il suo tradursi in atto e il suo comunicarsi all'universale, mediante l'educazione, l'insegnamento, la legislazione, il precetto, poter riuscir tale e tanto da non lasciare che rimanesse praticamente e moralmente inefficace e non applicata parte alcuna essenziale dei veri scientifici. Mancando o l'una o l'altra di queste due condizioni, la scienza non potrebbe ancora dirsi signora dell'uomo e della sua vita, Ora, nè l'una nè l'altra cosa può ammettersi in alcun modo. Poichè in primo luogo è chiaro che delle due forme di conoscenza ond'è capace la nostra mente, la concreta e diretta, o vuoi intuitiva, ha sull'astratta e sulla riflessa infiniti vantaggi nella pratica della vita, massimo fra tutti quello di riuscire guida assai più sicura dell'altra nelle relazioni sociali, che pure son tanta parte della nostra condotta morale. Se non che, tale appunto quale è, ottimo istrumento e guida all'azione, la conoscenza intuitiva ha in sè questo di più specialmente proprio e suo e d'opposto all'indole del sapere scientifico, alla cui forma non può mai prestarsi in tutto: appunto perchè concreta, particolare e attinta dalla viva esperienza e quasi dal contatto delle cose e degli uomini, essa è tutta individuale, e per ciò incomunicabile: più che vera e propria cognizione potrebbe dirsi un certo tatto finissimo, un'arte pratica del vero e del buono, che applicata alla vita ci dà talvolta quella sublime *estetica della virtù*, in cui riescon maestri per una specie d'istinto i veramente e squisitamente onesti ed i santi. Solo da cotesta conoscenza immediata e pratica, da cotesto intuito sicuro delle cose e di sè stesso l'uomo riceve la luce diretta che lo guida nella vita, e che non gli può mai

venire dal riflesso, spesso ingannevole e vuoto, dei concetti generali e delle astrazioni. La virtù, al contrario di quello che affermava Socrate, non s'insegna, s'inspira; meglio che mille precetti vale a produrla un solo, un unico esempio virtuoso.

Ma v'ha di più. La scienza stessa sebbene derivi la sua efficacia, del resto innegabile, sulla cultura e sull'educazione dal prestarsi che fa ad esser comunicata da mente a mente nelle singole cognizioni che la costituiscono, ne' loro principii generali, nel loro legame obbiettivo e ne' resultati delle ricerche sperimentali, in ciò peraltro ch'essa ha in sè di più intimo e d'organico, presa come un tutto che si muove e vive d' una vita inseparabile da quella d'ogni mente che l'ha in sè e l'ha fatta sua propria, riesce non meno individuale e incomunicabile di quello che sia l'intuito, l'arte, l'esperienza immediata, la convinzione istintiva. Non solo infatti le più alte invenzioni del genio anche nelle scienze fisiche tengono, per confessione dei loro stessi cultori, molto dell'ispirazione e dell'indovinamento felice; ma anche quello che il sapere di un tempo, d'un'epoca raggiunse di più alto e di più fine in poche menti che lo posseggono al massimo grado, rimane loro patrimonio esclusivo, e solo una minima parte ne entra in circolazione nella cultura generale e nelle applicazioni che se ne fanno, quasi moneta spicciola e calante, che serbi l'impronta del conio di quella nuova di zecca, ma non abbia più nè lo stesso valore nè lo stesso peso. Anche questa nostra scienza moderna, pur così diffusa come si dice che sia, non vive certo nel vero, intimo esser suo che in poche menti più alte di pensatori; e quanto più andrà crescendo e affinandosi, e un numero sempre minore di menti riusciranno a coglierne il sommo, tanto più dovrà, pare a me, crescere la sproporzione, già immensa e così dolorosamente sentita non meno dallo scienziato che dallo scrittore e dall'artista, tra la ricchezza e l'acume critico del loro pensiero e la povertà di ciò ch'essi potranno esprimerne in parole e parteciparne altrui nell'insegnamento. « *Omne individuum ineffabile* », diceva un antico e profondo adagio scolastico.

Io non vorrei essere frainteso. Cio che or ora dissi non mirava a negare l'alta efficacia morale della scienza, divenuta tanto maggiore oggi pel propagarsi di questa e per le applicazioni che se ne fanno all'educazione e alla cultura giovanile. Io ho voluto soltanto negare che cotesta efficacia possa un giorno

riuscire assoluta ed esclusiva di ogni altra. Per ciò ne accennai i limiti: ufficio anche questo spettante alla Critica filosofica, che deve dare al nostro pensiero piena coscienza delle sue forze, non solo in ordine alla pura ricerca del vero in sè stesso, ma anche in ordine alla possibilità d'applicarlo. Ora il primo, anzi il massimo dei limiti, che il vero scientifico incontra nella sua applicazione alla vita e alla condotta umana, sta, a parer mio, in questo che la scienza, se sia tale veramente, cioè volta a un fine superiore ad ogni fine e motivo personale, non potrà mai riuscire *pratica* nel vero senso della parola, voglio dire largamente, *popolarmente* efficace sui più, nè anche in quella sua parte che i filosofi hanno spesso definita, con evidente contradizione in termini, una *scienza pratica*, nella morale. La storia ci dà le prove migliori di ciò che io dico. I grandi sistemi di morale, che hanno dominato di tempo in tempo, prendendo le loro basi dalla metafisica o dall'esperienza, professati com'erano, badate, sempre da pochi, da un'aristocrazia di saggi, di dotti o di santi, riuscirono, in ispecie poi lo Stoicismo e l'Epicureismo, ad avere efficacia morale e civile, ma solo (io l'accennai già) perchè furono in certo modo le religioni di cotesti pochi. Ci riuscirono in tempi, ne' quali scadendo la scienza vera, l'alto interesse speculativo che prima ne aveva alimentata ogni parte, se ne veniva man mano sempre più ritirando per dar luogo a quello pratico, morale e religioso che s'accoglieva intorno al grande problema della vita, divenuta allora tutta quanta, secondo la bella espressione di quell'antico scrittore, una « meditazione della morte ». E ciò nondimeno in nessuna età, nè anche in quella di Marco Aurelio, quando, al dire del Renan, parallelamente allo svolgersi del Cristianesimo, lo Stoicismo raccoglie tutte le sue forze per fondare una morale laica e per migliorare la società, la filosofia e la scienza riusciron nell opera, da cui soltanto dipendono i grandi e generali rinnovamenti civili, nell'impossessarsi di tutto l'uomo. Ora, questa è stata appunto sempre l'opera storica delle religioni. La Schopenhauer le chiamò « la metafisica del popolo »: io direi che ciascuna di esse è un sistema di morale pratica; poichè quello che i sistemi metafisici, se professati con piena convinzione profonda, fanno solo nel pensiero e nell'animo di chi li accoglie e li segue, le religioni lo fanno a loro modo nella mente e nella vita di tutto un popolo, di nazioni, talvolta anche di razze intere: ne dominano la mente per dirigerne e informarne la vita tutta quanta: quella qualsiasi soddisfazione

del bisogno di conoscere le cause, l'essere e i fini dell'universo, che le loro dottrine metafisiche danno al rozzo pensiero dei più, esse la volgono solo a guidarne i sentimenti, gli affetti, a ordinarne tutta la condotta morale. L'intento pratico è, adunque, quello a cui si riduce tutta l'opera delle religioni. Qui sta il segreto della loro immensa efficacia secolare, la quale durerà, io credo, rinnovandosi, sebbene sotto forme forse assai diverse dalle presenti, accanto a quella della scienza, della filosofia e dell'arte, finchè l'uomo sarà uomo.

E ora, se dopo aver così accennato ai limiti, in cui si contiene l'efficacia della scienza, qual'essa è oggi, sulla vita e sulla condotta umana, ci domandiamo a che, dunque, debba ridursi il vero ufficio dell'Etica, in ordine alla moralità, la risposta è questa: ad un ufficio critico. Le verità morali tengono il mezzo tra le cognizioni scientifiche, che sono opera dell'esperienza e della dimostrazione, e le intuizioni artistiche e religiose, prodotto del genio e della ispirazione individuale o popolare. Sentite prima in confuso, più che apprese, dalla coscienza di pochi, e per lo più involte nel velo del mito religioso o teologico, ch'esse van deponendo lentamente per poi offrirsi agli occhi della ragione che le ravvisa per sue, le verità morali, inseparabili come sono nella loro vita storica dal fatto delle relazioni sociali e civili, delle consuetudini e del costume, non giungono se non traverso cotesto fatto, perennemente progressivo, alla sanzione definitiva della ragione umana e della scienza, a valere per quello che ciascuna è e si rivela in sè stessa. In una parola, esse sono verità non di dimostrazione nè di semplice intuito, ma d'evidenza sociale e storica; se non che la *materia* infinitamente varia de' fatti, in mezzo ai quali cotesta evidenza si va preparando, si matura per poi uscire alla piena luce della ragione e della critica, riceve ed esprime in sè l'impronta d'una costante unità di tendenze, di leggi, o meglio di *funzioni* morali, che la coscienza umana ha in sè stessa, e che sono nel processo storico dell' opera sua quello che nel processo teoretico del pensiero le leggi, le *funzioni* della conoscenza. Il Lecky nota, a questo proposito, nella sue bella *Storia della Morale*, che il concetto della necessità di certi atti, perchè doverosi, indipendentemente da qualsiasi loro conseguenza utile o nociva, apparisce nell'antichità e anche oggi fra popoli tutt' altro che civili, sebbene gli atti, considerati da loro come eminentemente doverosi, siano tali che ai nostri occhi rappresen-

terebbero, e con ragione, il sommo della colpa. La materia, il fatto della moralità qui differisce ne' due casi: è, però, unica la tendenza, che vi si scuopre, a concepire le condizioni essenziali all'atto virtuoso nella forma assoluta del dovere. La moralità, intesa in tal modo come un grande fatto progressivo, la cui materia passa e si va elaborando e svolgendo sotto l'efficacia degl' ideali intimi al nostro spirito, vien così ad essere, nel tempo stesso, il mutabile prodotto e il fattore costante della storia umana. Ora, questo è, secondo me, il vero che deve cercarvi la *Filosofia morale*, quand'essa sia, a rigore, una *Critica* nel doppio significato, che questa parola prende oggi dalle indagini storiche moderne e da quel che v'è d'innegabile e di veramente duraturo, per una parte, nella dottrina del Kant, per l'altra, in quella inglese dell' *evoluzione*, applicata alla morale. Il contrasto profondo, in cui stanno le idee morali di un tempo rispetto a quelle d'un altro, non ci toglie di vedere che la coscienza umana ha l'occhio, cammin facendo, a un ideale via via sempre più alto *e più vero*, perchè in armonia sempre più intima con ciò ch'essa sente e reca in sè come sua parte migliore e non sottoposta a perire. Così il mondo morale, ch'è il mondo umano, mentre pur presuppone quello della natura e de' fatti sensibili, alle cui leggi non può nè deve contradire, deriva, peraltro, da cotesto intimo accordo con sè stesso e colle sue esigenze ideali un proprio essere di verità, un alto *valore pratico*, direbbe il Kant, al quale nessuna dottrina morale può restare indifferente se non vuol rinunziare ad ogni efficacia sul pensiero e sulla vita de' suoi tempi. Da ciò nasce, a parer mio, che non v'è al mondo potenza più operosa, più *pratica* di quella dei grandi ideali umani, se fortemente creduti e consentiti, e non mi fa punto specie il vedere come tra le varie forme che il concetto della vita ha preso, dal Kant in poi, nelle dottrine morali moderne, quella appunto che guardava la vita più dall' alto al lume dell' idealismo del *dovere assoluto* risponda proprio al primo trentennio del secolo, che n'è, io dissi già, quasi la giovinezza, e in cui si compiono, o almeno s'iniziano, le maggiori imprese d'indipendenza e di nazionalità, alle quali egli deve le sue glorie più pure: dalla grande riscossa tedesca del 1813, quando l'*imperativo categorico* della morale kantiana ispirava i combattenti per la patria, all' eroica guerra della liberazione della Grecia e agl' inizii dei moti italiani, pieni di tante promesse e di tanti impeti di sacrificio. All'età che corre tra il 35 e il 60, circa, ed è quella che io chiamai la

virilità del nostro secolo, s' accompagna il propagarsi e il prevalere della morale utilitaria e delle dottrine positive; periodo in cui l'Inghilterra estende sempre più la sua influenza economica in Europa; la Francia riposa e si corrompe tranquillamente sotto la monarchia parlamentare borghese di Luigi Filippo, e dopo le scosse violente del 1848, si adagia sotto il secondo impero; la Germania, ove domina un gretto empirismo, è debole e divisa, e l'Italia, dopo gl'impeti giovanili del 1848-1849, si ordina e si disciplina con senno sempre più maturo e pratico per risorgere nel 1860. Ora in questi ultimi decennii, specie dal 1870 in poi, sembra che il secolo, ormai declinante, e giunto com' è in gran parte al possesso degl' ideali civili e politici così lungamente proseguiti, abbia quasi perduto la forza di concepirne dei nuovi, e mentre le scienze e le industrie gareggiano coi loro trovati per fornire agi e riposi alla vita, cresce ogni giorno più il numero di coloro che la depongono volontariamente, non per altro se non perchè si sentono impotenti a sopportarla; la morale del pessimismo che, pur condannando il suicidio, toglie alla vita ogni valore, si propaga in Germania e fuori nelle classi più culte ed ha un' eco nella letteratura e nell'arte. E poi chi considera il prevalere che fa oggi nella fisica il tetro concetto della natura, quale ce la rappresentano le dottrine più recenti, forza inconsapevole, cieca, teatro per noi d'una perpetua *lotta per l'esistenza*, e vede nelle cose civili e nelle relazioni tra popolo e popolo la politica degli espedienti e dell'opportunità, l'adorazione della forza armata sottentrate in tutta Europa all'antico rispetto pei deboli e pei diritti di nazionalità; e nelle faccende sociali, in chi sta sopra e possiede apparire solo la fretta ansiosa di scavare un letto alla fiumana popolare che sale, perchè non inondi e non devasti tutto, mentre in chi stenta e lavora cova un' irrequietezza compressa, pronta a scoppiare; e poi in ogni ceto di persone più bisogni che mezzi per soddisfarli, più desiderii e aspirazioni vaghe che vero vigore di volontà e d'opere; chi considera tutto ciò, io dicevo, pensa che la prospettiva della vita quale si apre a noi oggi, se per molti aspetti è assai più larga e severa che non fosse quella di altri tempi, non è certo più lieta; salvo che può esserci di conforto, guardando all'avvenire, la ferma fede che tutti ormai abbiamo nel lento, ma certo avanzare del bene e della moralità per le vie della storia.

Pavia, marzo 1882.

GIACOMO BARZELLOTTI.

Sull'origine di alcuni Miti

La Psicogenesi dei Miti
Il culto delle pietre — Gli angeli e i diavoli.

I.

Fra i cultori della scienza, coloro che ricercano le cause dei fenomeni superorganici sono, più degli altri, costretti a far uso d'ipotesi, a motivo della massima complessità dei fatti che vogliono spiegare. Il sociologo studia fra i fenomeni superorganici quelli specialmente che riguardano la condotta umana, e comincia dal ricercare le cause degli atti compiuti dai selvaggi e l'origine delle idee che determinano la loro condotta.

Un primo ordine di fenomeni di cui si è tentato spiegare, con ipotesi, l'origine, si è quello che riguarda le idee religiose ed i culti dei popoli primitivi.

Come sono surte queste idee e questi culti? Evemero di Messina vissuto, a quanto pare, tre secoli avanti Cristo, in una sua *Sacra Istoria* (Ἱερὰ ἀναγραφή) per primo sostenne che gli dêi e semidei delle religioni altro non sono che grandi personaggi vissuti realmente e fatti degni d'apoteosi pei loro meriti. Ma questa ipotesi non spiega in che modo il personaggio storico viene trasformato in Dio. Parimenti non spiega il culto per gli animali, per le piante ed in genere per gli oggetti inanimati; però non è del tutto stata respinta, ed il Banier, fra i moderni, la rimise in onore per spiegare i miti Greci e Romani.

Pei *degenerantisti* le religioni dei selvaggi altro non sono che gli avanzi corrotti di una religione pura rivelata da Dio ai primi uomini, che egli creò perfetti, e che poi, caduti in peccato, degenerarono a poco a poco. Il Max Müller ha portato a conforto di questa ipotesi un ricco materiale di induzioni filologiche. Egli dice che le radici delle parole sono suoni con un senso

generale, completo, distinto e definito; i miti sono surti in seguito, quando il linguaggio era già sviluppato, e traggono origine dalla metafora e dall'equivoco del significato delle parole; equivoco che egli chiamò *malattia del linguaggio*.

I degenerantisti si basano su questa ipotesi per concludere che le radici con un senso generale ci rappresentano l'avanzo di una lingua perfetta parlata dagli uomini prima del peccato originale e che divenuta la razza umana degenerata, incapace di esprimere le idee astratte della religione primitiva altrimenti che con parole concrete, svisò e corruppe i concetti originari; e sursero i miti.

La scuola del Max Müller non deve però esser confusa con quella di Ottofredo Müller, vissuto nella prima metà del nostro secolo, detta *scuola critica degli Ellenisti* e che ritiene i miti essere allegorie, e cerca provarlo col confronto delle varie mitologie orientali. E neppure deve essere confusa con quella del Creuzer, altra scuola degenerantista (simbolica) che vedeva nei miti l'espressione del presentimento d'un essere superiore.

Tutte le ipotesi di queste scuole non sono positive perchè, o partono dal concetto teologico creazionista, che non ha alcuna base positiva, oppure non sono, come quelle di Ottofredo Müller, applicabili a tutte le religioni.

Viene finalmente la scuola psicologica del Tylor e dello Spencer, della quale fa parte fra i filologi anche il Whitney (1); ed è la scuola che pel suo metodo e pel suo indirizzo tiene oggi il sopravvento.

Il Tylor nella sua preziosa opera sulla *Civiltà primitiva*, pone l'origine del mito nell'*animismo*, ossia nella tendenza innata dell'uomo primitivo ad animare ogni cosa. « Fra le cause, egli dice, che trasformano in miti i fatti d'esperienza giornaliera, bisogna anzitutto collocare la credenza all'animazione della natura intera, la quale nel suo più alto grado arriva fino alla personificazione » (L. c., trad. franc., pag. 326).

Lo Spencer, come vedremo, non contraddice, in modo assoluto, nè l'evemerismo, nè l'animismo, ma pone a base della sua teorica sull'origine dei miti una ipotesi tutta sua, originale e

(1) Opere importantissime sull'origine dei miti hanno inoltre scritto ai giorni nostri l'Ascoli, il Bréal, il Bentey, il De Gubernatis, i Grimm, l'Hanusch, il Kuhn, il Maury, il Pictet, lo Schwartz, il Jonne, il Vignoli, il Weber ed altri ancora.

feconda. Tale ipotesi puossi così riassumere: Il selvaggio credendo una realtà l'imagine sua che vede nell'acqua e l'ombra che di giorno ovunque lo segue è condotto a pensare che ogni essere abbia un *duplicato* (1).

Questa idea è riconfermata dai sogni, che egli crede egualmente realtà. Il linguaggio imperfetto dei selvaggi non permette loro di dire *sognai di vedere*, e però dicono *vidi*. Quindi ognuno riferisce il suo sogno come una realtà e rafforza negli altri la credenza che i loro sogni sono realtà. Chi ha sognato racconta di essersi assentato, di aver veduto ed operato cose meravigliose; d'altra parte i compagni l'hanno visto immobile dormire, essi quindi concludono che l'uomo ha un doppio *sè*, che mentre l'uno resta, l'altro abbandona il corpo e va girando qua e là; il quale secondo *sè* altro non è pel selvaggio che l'imagine sua vista nell'acqua, oppure l'ombra che di giorno ovunque lo segue.

Allorquando un individuo è in uno stato di sincope, di apoplessia, di catalessi, il selvaggio crede che il duplicato siasi assentato momentaneamente, e però quando cessa lo stato comatoso dice che *torna in sè*, e noi pure lo diciamo. Parimenti i selvaggi ritengono che l'insensibilità della morte sia, come nei casi su esposti, temporanea, e credono che il duplicato debba tornare nel corpo del defunto. E però i selvaggi sperano nella risurrezione, e intanto prodigano al cadavere molte cure e provvedono il morto di alimenti, fuoco, acqua ecc., giacchè suppongono che la vita del duplicato sia materiale ed eguale alla terrena. Ora accade che gli stessi sentimenti che il selvaggio prova per il vivo, li prova anche pel duplicato del defunto, e però in suo onore e vantaggio ripete quegli atti che erangli graditi quand'era in vita. Fra i vivi quelli che più sono amati e temuti sono gli antenati ed i capi. E però, venuti a morte, si fanno elogi e doni al loro duplicato, si cerca in vari modi di propiziarselo, chiedendogli assistenza e consiglio, e si finisce dai posteri per adorarlo

(1) I selvaggi più elevati pensano che il duplicato possa uscire dal corpo come alito, respiro o spirito, e però sorge del duplicato un'idea concreta meno materiale di quella d'ombra e d'imagine. Perciò alcuni popoli credono che ogni uomo abbia due o più anime, che ne sono ad un tempo l'imagine, l'ombra, lo spirito. Così i Dakota ed i Malgachi ritengono che ogni uomo abbia tre anime, i Kondi di Orissa che ne abbia quattro. Gli Egiziani ammettevano quattro anime: *Ba*, *Akba*, *Ka* ed il *Khaba;* ed i Romani tre: i *mani*, lo *spirito* e l'*ombra*.

come un Dio. Questa nuova condotta costituisce, come si vede, la prima forma del culto. Ma intanto il duplicato non torna ed il corpo non si rianima: — dove è andato? — Il selvaggio, che non sa rendersi ragione dei fenomeni naturali, vede in ogni avvenimento, di cui non conosce la causa, l'opera di un duplicato (*feticcio*), che non è tornato nel proprio corpo, e pensa sia invece entrato nell' oggetto che è causa della sua meraviglia e timore. Perciò il selvaggio crede che il feticcio possa entrare nel corpo d'un altro uomo o d'un animale qualunque, oppure in una pianta e per fino in una pietra, e produrre quegli avvenimenti di cui non sa rendersi ragione. Ne viene che i corpi posseduti dal feticcio divengono oggetto di culto e adorati come divinità. — Ma, ripeto, il selvaggio giudica che un oggetto è posseduto da un feticcio solamente nel caso che tale oggetto costituisca un fenomeno di cui non sa rendersi ragione. Bisogna insomma che l'oggetto divenuto feticcio, abbia in origine avuto caratteri tali da far sorgere nel selvaggio l'opinione che esso era posseduto da un duplicato.

L'ipotesi dello Spencer mi sembra positiva e giusta, mentre è atta ad approfittare delle preziose induzioni fatte da altre scuole. Anzi tutto essa serve di base all'ipotesi evemerista, giacchè spiega il motivo pel quale i capi vengono deificati. D'altra parte, come nota giustamente il Vignoli (*Mito e Scienza*, p. 13) essa deve necessariamente fondarsi su quella del Tylor, giacchè « come avviene, egli dice, che l'uomo vivifichi e personifichi la propria ombra duplicandosi? » Evidentemente, a ciò deve esser determinato dalla tendenza ad animare le cose esterne. Infine, lo Spencer può ammettere, come infatti ammette, che molte idee e credenze siano sorte per equivoco sul significato delle parole, senza punto accettare i principii dei mitologi o seguaci del Max Müller, e senza contraddire alla sua propria ipotesi psicologica.

Ciò premesso, vengo senz'altro ad esaminare alcuni casi di feticismo di cui intendo occuparmi più specialmente in questa memoria, e che riguardano l'origine del culto per le pietre e l'idea concreta d'angelo e di diavolo.

II.

Come è sorto il culto per le pietre? Io, poichè accetto l'ipotesi dello Spencer, rispondo che trae origine dal culto per gli antenati: ma ciò non basta a spiegare il fenomeno. Quel che bi-

sogna scoprire si è il motivo che ha indotto il selvaggio a credere che nella pietra è nascosto il feticcio.

Un mitologo, il Lyell, così spiega l'origine del fenomeno: « Non è difficile scorgere, egli dice, come l'evidente adorazione primitiva degli oggetti, che sembrano strani, si modifica col passare in un ordine più elevato di superstizione fantastica. Dapprima la pietra è dimora di qualche spirito, *la posizione o la forma curiosa rivelano* che uno spirito la possiede. Di poi questa stranezza di forma o di aspetto accenna a qualche *disegno*, o manifattura di esseri soprannaturali ». Lo Spencer accetta questa spiegazione (*Principii di Sociologia*, Bib. dell'Econ., Serie III, Vol. VIII", § 160), che, se vale a spiegare il culto per una data pietra in un dato luogo, non basta a giustificare il culto per quelle pietre che non hanno alcuna forma speciale e che allorquando furon raccolte non presentavano alcuna particolarità nella loro posizione. Ma non è questa la sola ipotesi dataci dallo Spencer. D'una diremo anzi tutto, alla quale anche lo Spencer non annette molto valore.

Egli soggiunge: « Vedemmo come la scoverta delle piante e degli animali fossili disponga lo spirito a sospettare l'animazione in certe cose inanimate. Ecco una conchiglia fossile; ecco i resti di un pesce mutato in pietra. Se, come lo provano gli alberi fossili, il legno, pur ritenendo tutta la sua apparenza fibrosa, può diventare silice, non può anche un uomo tramutarsi in questa densa sostanza?... Si scavano ossa pesanti, pietrificate, ma di forma simile a quella delle ossa umane tanto da ingannare un selvaggio; come di fatto tali ossa hanno nei tempi passati ingannati gli uomini inciviliti, inducendoli a credere in pretese razze gigantesche. Che mai deve di esse pensare il selvaggio? Non sono come gli altri resti umani frequentati dai « doppî » (spiriti) di coloro, cui appartenevano in terra? Non saranno un giorno o l'altro rianimate? » (Loc. cit. § 159).

Anzitutto mi sembra che un selvaggio debba trovare molte difficoltà a scoprire i resti fossili di cui parla lo Spencer, e dato anche che ciò accada, come supporre che il selvaggio possa dall'idea che un dato fossile è un feticcio, passare all'altra che tutte le pietre siano feticci? Ma ripeto, lo Spencer stesso riconosce che questa ipotesi non è molto attendibile.

Il signor Dulaure, nella sua *Histoire abrégée des cultes*, attribuisce l'origine del culto delle pietre al rispetto che si aveva

per le pietre che segnavano i confini. Anche questa ipotesi varrà a spiegare il culto per alcune pietre, per quelle sole cioè che separano il confine, non per le pietre in genere.

Diremo di un'ultima ipotesi che fa lo Spencer, trascrivendola per intero: « Le pratiche degli stregoni, egli dice, ci hanno già resa nota la credenza primitiva, che la natura di ciascuna persona inerisce non solo in ogni parte del suo corpo, ma anche negli abiti e nelle cose da essa adoperate. Probabilmente questa credenza è uscita dall'interpretazione dell'odore. Se il respiro è lo spirito, o l'altro sè, cotesta emanazione invisibile, di che sono impregnate le vestimenta di un uomo, e mediante la quale esso può venir rintracciato, non è forse anch'essa una parte dell'altro sè? Parecchie parole derivate ci confermano tale connessione d'idee. *Profumo* e *fumo* derivano da una parola adoperata a significare un certo vapore; e quindi sono messi in relazione col vapore visibile del respiro. *Esalazione* è ciò che si respira. In latino *nidor* s'adoperava del pari pel vapor d'acqua e per l'odore. E la parola germanica *Duft*, che si usa per odore delicato, originariamente significava vapore ».

« Siccome noi parliamo " dell'alito dei fiori ,, intendendo dire della loro fragranza, così negli antichi idiomi, l'odore si associava all'aria che si respirava, la quale poi s'identificava con l'anima. E noi stessi non siamo giunti ad usare la parola *spirito* che pure si riferisce al respiro, per l'essenza odorosa che si distilla da qualche cosa? e *non può il selvaggio naturalmente* venire a credere che lo spirito è entrato in quella cosa a cui s'appiglia l'odore? » (Loc. cit.). Io credo che no, perchè gli oggetti toccati da un uomo non conservano odori tanto sensibili all'olfatto umano da far nascere l'idea che una parte dell'uomo stesso siasi concretata nell'oggetto, ed è troppo sottile questa erronea induzione per esser fatta da un selvaggio sia pure elevato.

I due fatti che lo Spencer riporta dopo le parole su citate non hanno con esse alcuna relazione e non possono essere fondamento ad una generalizzazione. Uno però di questi fatti è assai significante: narra lo Ximenes che quando un ricco moriva in Vera Paz, « la prima cosa che facevano dopo la morte, era il mettergli in bocca una pietra preziosa. Altri dicono che facevan questo non dopo la morte, ma negli ultimi momenti di vita. *Serviva a fare che la pietra ricevesse l'anima* ». Questo fatto potrà spiegare l'origine delle *pietruzze amuleti*, ma non delle grosse

pietre adorate dai selvaggi, le quali non potrebbero esser tenute in bocca da un moribondo.

Il Lubbock finalmente nella sua preziosa opera: *I tempi preistorici e l'origine dell'incivilimento* (trad. ital. Torino 1875) a pag. 605 dice: « Credo che il culto per le pietre sia semplicemente una forma di quel culto senza scelta, che caratterizza la mente umana in una forma particolare di sviluppo ». Questa spiegazione è così vaga che nulla spiega, in quantochè non dice per quale motivo psicologico o causa esterna sia il selvaggio determinato ad adorare le pietre.

Ma, si dirà, se queste ipotesi sono insufficienti, quali altre si potran fare? Eccone alcune che io propongo, ma che certo non pretendo di presentare come inconfutabili.

Un fenomeno molto appariscente e che deve colpire assai l'imaginazione del selvaggio è il precipitare della frana dalla vetta dei monti. Il selvaggio vede le roccie immobili della rupe: — nessun essere vivente le abita: — da un momento all'altro un sasso si stacca dalla roccia e precipita giù dal monte ai piedi, o sul capo del selvaggio: — come ha potuto quella pietra muoversi da sè?... Essa è dunque stata gettata da uno spirito, od altrimenti uno spirito è in essa penetrato e l'ha fatta smovere: — essa è dunque un feticcio e bisogna adorarla. — Questa supposizione deve trovare più facilità a convertirsi in credenza presso quei popoli, che hanno il costume di seppellire i loro morti sulle alte cime dei monti, e che per conseguenza potranno anche credere che siano popolate dagli spiriti.

Ma una pietra può cadere inaspettata sopra un selvaggio in vari altri modi. — Mentre egli vaga per la foresta un nemico invisibile gli scaglia contro un sasso, ed egli potrà dubitare che quel sasso sia occupato da uno spirito perchè nessuno glielo ha gettato. Dapprima egli tiene il sasso con sospetto perchè teme che ripeta l'offesa, poi lo prega a non più fargli del male e cerca con doni, con cerimonie, di rendersi amico lo spirito che l'occupa, ossia cerca propiziarselo. A questa ipotesi si collega il fatto riportato dallo Spencer che certi selvaggi conservano come amuleti ed oggetti divini le palle dei fucili, che estraggono dal corpo dei loro compagni feriti od uccisi dagli Europei.

Del resto, la credenza del selvaggio che il sasso fosse animato da uno spirito quando lo colpì, può venire incoraggiata dal fischio che manda un sasso lanciato a viva forza nell'aria, fischio che sembra provenire da un essere vivente e invisibile.

Un altro fenomeno, che deve molto colpire la mente del selvaggio e di cui lo Spencer non si è occupato, è lo spettacolo delle *stelle cadenti*, dei *bolidi*. La credenza che le stelle del cielo siano spiriti di antenati, è assai diffusa fra i selvaggi. L'Erskine dice che nelle isole Figi « si crede che le grosse *stelle cadenti* siano dêi, le piccole invece anime di defunti ». E l'Angas riporta che gli indigeni dell'Australia meridionale credono che « le costellazioni siano gruppi di fanciulli », e « di tre stelle di una delle costellazioni si dice che già furono sulla terra; una è l'uomo, un'altra la donna, la più piccola il cane, e sono occupati a cacciare l'*opossum* a traverso il cielo ». I Giudei « riguardavano le stelle come esseri viventi, i quali in certi casi mancavano ed erano puniti; e nozioni analoghe della natura animata delle stelle esistevano presso i Greci ». Ciò posto, allora quando un selvaggio vedeva un bolide cadere a terra, doveva ritenerlo un Dio oppure uno spirito disceso dal Cielo, ed accorso sul luogo in cui era caduto e trovata ivi una pietra, questa doveva ritenere come oggetto divino od occupato da uno spirito disceso dal cielo e perciò degno di adorazione. I popoli poi che abitando vicino a vulcani li riputavano occupati da esseri soprannaturali, avranno creduto oggetti divini le pietre che erano eruttate dal vulcano stesso: giacchè chi, se non spiriti abitatori degli abissi, può scagliare con tanta forza quelle pietre? Ma tutto ciò, si dirà, non spiega il fenomeno che molti popoli credono di trarre la loro origine dalle pietre. Infatti il Piedrahita narra che « i Laches adoravano come un Dio ogni pietra, poichè dicevano che tutte erano state uomini »; e l'Arriaga che i Peruviani « adoravano certe alture e certe montagne, e *grosse pietre* . . . dicendo che *un tempo furono uomini* ». Questi fatti si potrebbero spiegare colla prima ipotesi su esposta: infatti, se in quelle pietre si nascondono gli spiriti degli antenati, è segno che gli antenati erano pietre. Ma v'ha a questo fatto una spiegazione più soddisfacente, che si può ottenere applicando al culto delle pietre la spiegazione che dà lo Spencer sull'origine del culto per le montagne (Loc. cit. § 186). È noto come la prima dimora dei selvaggi siano state le caverne, da cui più tardi essi escirono per molte ragioni che non è necessario qui ricordare: avviene poi spesso che gli immigranti debbono traversare montagne per giungere alla nuova dimora. Perciò la montagna è pel selvaggio « il luogo donde venne la razza, la fonte della razza, la genitrice della razza;

perchè nei linguaggi rozzi non si possono significare le differenze fra le espressioni ora adoperate »; e però come genitrice la montagna viene adorata. Ma quando un vecchio selvaggio spiega ai giovani, accennando alla montagna, che quella è la loro genitrice, i giovani potranno molto facilmente intendere che non dalla montagna, ma dalle roccie e dai macigni che spiccano nella montagna sia derivata la loro razza, e che perciò le pietre della montagna siano state i loro antenati. Od altrimenti potranno come conseguenza del loro culto per il tutto, ossia per la montagna, adorare le parti ossia le pietre. Questa credenza può essere venuta confermandosi pel fatto che le ombre di certi macigni non di rado simulano la forma umana. Ma una prova che il culto delle pietre-antenati può derivare dal culto per le montagne si è che non di rado i popoli che dicono di derivare dalle pietre adorarono anche le montagne: i Peruviani sunnominati ne sono un esempio, come pure i Chibcha.

Un'altra ipotesi si potrebbe fare a tal riguardo. — Non potrebbe essere che alcuni membri della tribù selvaggia saliti sopra la montagna siano precipitati in un burrone, e che i superstiti, vedendo dai piedi della montagna che i loro compagni erano scomparsi, abbiano riferito ai figli che erano penetrati nelle pietre della montagna e quindi la tradizione abbia assodata l'opinione che s'erano trasformati in pietre? A questa ipotesi si collega il fatto seguente: il Montesinos racconta che « l'Inca Rocca fece staccare dalla montagna un certo idolo. Dicono che ne uscì un pappagallo, *il quale entrò in un'altra pietra*, che tuttora si vede nella valle. Da quel tempo gli Indiani l'hanno tenuta sempre in grande onoranza e tuttora l'adorano ». Se popoli semi-civili ritengono che un pappagallo è penetrato in una pietra, non potranno popoli selvaggi credere che vi sia penetrato un uomo?

Passando ad un altro ordine d'ipotesi, mi sembra che il culto della pietra possa essere derivato anche dal culto per tutto ciò che appartenne ad un antenato defunto. L'usanza di depositare entro o sopra la tomba del morto gli oggetti che gli appartenevano è comune, come è noto, alla massima parte dei selvaggi. Così fanno i Comanchi, gli Esquimesi, gl'Irocchesi, gli Araucaniani, i Naga, i Damara, i Samoiedi ed altri molti. Orbene, fra gli oggetti appartenenti a un defunto e divenuti sacri, non dovranno trovarsi anche i quadrelli o pietre che il selvaggio adopera in vita come strumenti da caccia? Anzi io

propendo a credere che l'usanza comunissima fra gl'indigeni dell'Africa di formare dei cumuli di pietra sulle tombe non sia originata esclusivamente dalla intenzione di premunire il cadavere dall'avidità delle fiere, ma bensì anche dalla supposizione che il morto debba avere bisogno di pietre per andare a caccia e per difendersi nell'altra vita contro i nemici. Del resto non farà meraviglia che un selvaggio adori una pietra che appartenne ad un antenato, o fu deposta sopra la tomba di un antenato, se si pensa che io stesso ho veduto a Ravenna gente del popolo adorare un sasso, baciarlo e piagnuccolare sovr'esso, proprio come fanno i selvaggi coi loro idoli. Questo sasso è detto *San Sassuolo*, e si pretende servisse al martirio di Sant' Apollinare. Come il selvaggio finisce per dimenticare il primo motivo che lo determinò a venerare una pietra e adora questa come tale chiamandola suo Dio, così ho potuto persuadermi che molti adorano *San Sassuolo* come tale senza punto pensare a Sant'Apollinare. — Un fatto che si connette intimamente alla nostra ipotesi si è questo: presso i Bullom le « donne fanno di tanto in tanto sacrifizio ed offerte alle pietre, *che sono conservate in memoria dei morti*. Esse si prosternano innanzi a queste pietre ». Se una pietra è conservata in memoria del morto, deve certo quella pietra aver avuto un rapporto reale col morto, deve cioè essergli appartenuta ed essergli stata cara come sono care al guerriero le sue armi.

Si è detto più sopra che è generale fra i selvaggi il costume di portar cibi ed offerte sulla tomba dei defunti, i quali col tempo divengono divinità come le tombe divengono altari. Una pietra è presso molti popoli l'altare sul quale si depongono offerte e si fanno sacrifici. Questa pietra diviene cosa sacra, e dimenticata dopo del tempo la causa per la quale venne colà collocata, finisce per essere adorata come un Dio. — Il fatto seguente ci sembra confermare questa nostra ipotesi, ed è che presso molti popoli le pietre *oggetto di culto* vengono tinte in rosso; ciò prova che in origine servirono ai sacrifici di sangue e che solo in seguito divennero oggetto di culto. Riporteremo alcuni fatti speciali. « In ogni parte dell'India meridionale s'incontrano sovente quattro o cinque pietre nei campi, poste in fila e *dipinte in rosso*, che essi tengono come i guardiani del campo e chiamano i cinque *pandus*. » (*Journal of the ethnological Society*, Vol. VIII, p. 125) Il colonnello Forbes Leslie

suppone che questo colore rosso debba *rappresentar sangue*. (*Early Races of Scotland*, Vol. II, p. 462). Nella Nuova Zelanda il rosso è color sacro, e dove riposa un cadavere si depone una pietra od un altro ricordo tinto in rosso (V. Tylor, *New Zealand and the New-Zealanders*, p. 95). Il culto per le pietre dipinte in vermiglio è sparso per tutta l'India e specialmente da Berar all'estremità orientale di Bustar (*Journ. of t. ethn. Soc.*, Vol. VIII, p. 96). Narra il Prescott, citato dal Lubbock (loc. cit. p. 609), che un indiano Dacotah « raccoglie una pietra rotonda di qualsiasi genere, la tinge, quindi si allontana di qualche passo dalla sua capanna, toglie l'erba sopra un diametro di mezzo metro, e vi pone la sua pietra, o come la chiama il suo dio, e le fa un' offerta di un po' di tabacco e di alcune penne, e prega la pietra di liberarlo da qualche pericolo che probabilmente ha sognato o che ha nell'immaginazione ». Evidentemente questo fatto di offrire tabacco e penne ad una pietra qualunque e di tingerla in rosso rimane inesplicabile se non si ricorre all'ipotesi da noi formulata più sopra.

Allargheremo ora, applicandola al culto per le pietre, l'ipotesi che fa lo Spencer per spiegare l'origine del culto per gli animali, che così riassume: « Si è mostrato come il linguaggio primitivo non sia atto a tramandare ai posteri la differenza fra un animale ed una persona che *piglia il nome di un animale*. Quindi il confondersi dell'uno coll'altro, quindi il riguardarsi l'animale come progenitore; quindi lo sviluppo di un culto ». (Loc. cit., 55, 176). Orbene, non potrebbe un antenato d'una tribù esser stato sopranominato *pietra*, nello stesso modo che quello d'altra tribù è stato chiamato lupo, cane, oppure fava, pisello, ed avere i suoi discendenti creduto di trarre origine non da un uomo chiamato pietra, ma da una vera pietra? Ciò potrassi facilmente ammettere, se si pensa che presso i Tasmaniani, come narra il dott. Milligan « i nomi degli uomini e delle donne si prendono dagli *oggetti naturali* e dai casi circostanti », che gli Australiani del Basso Marray « derivano, come narra l'Angas, spesso i loro nomi da qualche *oggetto naturale*, visto dalla madre immediatamente dopo il parto », e che, come osserva il Tylor nella sua opera citata « perfino popoli civili, udendo parlare di tribù senza *capi* vale a dire *senza governo*, hanno creduto esservi razze prive di testa ». Se per tale equivoco sono popoli civili caduti in errore così madornale, non po-

tranno delle tribù primitive aver ritenuto che un loro antenato detto *pietra* fosse realmente una pietra?

Diremo finalmente che ci sembra poter esser sorta nel selvaggio l'idea che una pietra è occupata da uno spirito anche dal fatto che, battendo fra loro due sassi, n'esce una scintilla di fuoco. Questo fenomeno così strano deve certamente impressionare il selvaggio, il quale dovrà persuadersi che quelle pietre sono occupate dal feticcio, tanto più che il fuoco è dai popoli primitivi considerato sostanza divina.

Come si vede queste ipotesi non si escludono, ma spiegano solo in vari modi lo stesso fenomeno, giacchè un fatto può essere stato determinato secondo le circostanze in cui è accaduto, da cause differenti: ed i fenomeni psicologici umani sono tali, che noi non possiamo loro attribuire una sola causa.

III.

Parrebbe che l'idea concreta d'angelo e di diavolo non dovesse avere alcuna relazione col culto delle pietre; eppure entrambi sono, a quanto pare, originati dalla stessa causa, dal culto cioè per gli antenati. Tant'è vero che i soli popoli selvaggi più elevati e che sanno trarre da certe erronee premesse sul duplicato od anima dei morti le ultime conseguenze, professano il culto per le pietre ed hanno le idee della cui origine ora verremo occupandoci, mentre presso gli Australiani, gli Andamanesi, i Boschimani, i Fuegiani e Tasmaniani, popoli che appartengono alle infime razze dell'umanità, queste credenze non esistono.

Lo Spencer, parlando dell'origine del culto per gli animali, dice che vi sono tre vie, per le quali l'uomo primitivo è condotto a identificare l'animale coll'antenato, una delle quali è la seguente: « Si crede che l'altro sè del parente morto ritorni, abitualmente, o qualche volta, alla sua vecchia dimora... Parimenti si crede che *s'aggiri in vicinanza del cadavere.* Quindi è che gli animali, i quali si trovano ordinariamente nelle caverne usate per sepoltura, sono creduti essere le nuove forme assunte dalle anime dei defunti. I *pipistrelli* e le *civette* si prendono per spiriti alati e da essi *sorgono le idee tradizionali dei demoni e degli angeli* » (Loc. cit. § 176). La credenza di molti popoli selvaggi e semi-civili che gli spiriti dei defunti possano

trasformarsi in pipistrelli, civette ed altri uccelli è provata da moltissimi fatti riportati dal Mac Lennan, dal Tylor e dallo Spencer. Questi, ad esempio, riporta un passo tolto dall'*Essai sur l'histoire des Arabes* di M. De Perceval. « Secondo gli Arabi, egli dice, l'anima abbandonando il corpo, se ne volava sotto forma di uccello detto *Hâma* o *Sada* (specie di civetta), e non finiva mai di volare intorno alla tomba e di gridare pietosamente ». Ma questo e tutti i fatti riportati dallo Spencer non valgono a mostrarci in qual modo è surta l'idea concreta d'angelo differente dall'idea concreta di diavolo. Soggiunge lo Spencer: « Poichè gli spiriti, dapprima non ancora classificati in buoni e cattivi, erano riguardati indistintamente come dêi, demoni, angeli, e di poi, col differenziarsi, sorsero naturalmente speciali credenze rispetto alle forme alate che assumevano, non pare improbabile, che dalla civetta, con le ali coperte di penne, sia surto il concetto dello *spirito buono* o *dell'angelo*, e dal pipistrello, con le sue ali membranose, sia surto il concetto dello *spirito cattivo* o *del diavolo* » (§ 168). « Il ritrovarsi i pipistrelli costantemente e in gran numero nelle caverne, mentre le civette più generalmente frequentano gli angoli oscuri delle case abbandonate, può aver generato una differenza nelle idee che vi si sono associate » (L. c.).

A me non sembrano sufficientemente positive queste ipotesi. Per trovare la causa del fatto di cui ricerchiamo l'origine, mi pare sia necessario risalire al costume che hanno molti popoli divisi in due classi dei dominanti e dei servi, di seppellire quelli i loro morti nelle alture e questi nelle caverne, e dalla credenza da essi professata che esistano due o più mondi, ossia una o più sedi pei buoni, ed altra o varie sedi pei cattivi. Quest'ultima credenza sorge dall'opinione comunissima tra i popoli anche non selvaggi che i morti raggiungono i loro antenati. « I discendenti stazionari dei trogloditi, dice lo Spencer, credono che torneranno a un altro mondo sotterraneo, dal quale uscirono; mentre le razze immigrate hanno per loro sedi nella vita futura la terra dei loro padri, verso la quale viaggiano dopo la morte, o per terra, o lunghesso un fiume o a traverso il mare, secondo i casi. Le società che consistono di conquistatori e di conquistati, avendo tradizioni di origine distinta, hanno sedi distinte per la vita futura, le quali si differenziano in luoghi superiori ed inferiori, in rispondenza delle posizioni rispettive delle due razze ». La conquista

di questi popoli misti per opera di altri immigranti dà origine ad ulteriori complicazioni — ad altri mondi diversi, e con caratteri più o meno distinti. Finalmente dove le cime dei monti si credono sedi dei defunti o di esseri superiori, ha luogo una transizione di essi spiriti sopra la volta del cielo che si crede sostenuta dalle montagne, e però sorge la nuova credenza in una sede celeste degli spiriti, la quale dapprima vicina e determinata, diventa poi lontana e indefinita ». (§ 115).

« Ricordando, continua lo Spencer, che la parola *villano*, che ora denota un'indole spregevole, una volta non significava che servo, mentre *nobile* originariamente si riferiva solamente all'alta posizione sociale, non possiamo disconoscere la tendenza delle antiche opinioni a *identificare la soggezione* colla *malvagità* ed il *potere* colla *bontà*. Ricordando pure che, di solito, i conquistatori formano la classe militare, e i conquistati diventano schiavi non combattenti, e che nelle società così costituite misura del merito è la prodezza in guerra, ci si manifesta un' altra ragione, per la quale le sedi future dei conquistatori e dei conquistati sebbene dapprima corrispondenti alla patria dei rispettivi antenati, si *trasformano in sedi per i degni e per gl'indegni*. E però, naturalmente, dove i discendenti indigeni di razza, che hanno abitato nelle caverne, sono soggiogati da una razza d'invasori, accade che i luoghi rispettivi, nei quali gli uni e gli altri s'impromettono di tornare, si *trasformano in luoghi per i buoni e per i cattivi* ». (§ 113).

Ciò ho dovuto premettere per rendere comprensibile l'ipotesi sull'origine dell'idea concreta d'angelo e di diavolo, che verrò esponendo.

Se infatti presso i popoli divisi in dominanti e dominati questi sono seppelliti nelle caverne e sono considerati come cattivi, i pipistrelli che abitano le caverne saranno considerati dai dominatori come spiriti cattivi ossia diavoli, e però la figura del diavolo sarà in seguito rappresentata come un uomo colle ali di pipistrello. Mentre invece i dominatori che seppelliscono i loro morti sulle alture riterranno come spiriti dei loro antenati ossia spiriti buoni gli uccelli che colà dimorano, e però la figura dello spirito buono ossia dell'angelo sarà in seguito concepita come un uomo colle ali di uccello e però pennute. Un fatto riferito dal Clavigero è in piena armonia con questa ipotesi « Il popolo, egli dice, di Tlascala credeva che le anime delle persone di classe elevata andassero, dopo la morte,

ad abitare nel corpo di uccelli belli e dal dolce canto ». Ma l'idea concreta d'angelo può essere anche surta posteriormente alla credenza che il mondo degli spiriti sia il cielo. Infatti, siccome certi uccelli s'elevano ad altezze enormi — come il gipaeto, l'avoltoio, il grifone, il sarcoranto, l'aquila, l'urubu, il nibbio, il falcone, lo sparviero e più di tutti il condor che è stato visto all'altezza di 9000 metri — e quando discendono appaiono all'improvviso alla vista dell'uomo come se realmente venissero dal cielo senz' esservi prima saliti, così possono esser ritenuti spiriti celesti discesi sulla terra per confortare gli uomini, e da questo errore può esser surta l'idea concreta d'angelo come d'un uccello, o d'un uomo con le ali di penne.

Al fatto stesso che i dominatori hanno sovente il loro cimitero nelle alture e i dominati nelle caverne, collego anche l'origine del concetto di diavolo raffigurato come un serpente velenoso. Dove non s'avvera questa circostanza, i serpenti sono adorati come spiriti amici d'antenati, specialmente quando sono innocui e visitano, come presso i Zulu, le case dell'uomo. Ma in caso contrario, siccome i serpenti dimorano nelle caverne e però anche nelle caverne-cimiteri, così per la stessa ragione che i pipistrelli sono ritenuti spiriti cattivi o diavoli, sono pure ritenuti dai dominatori demoni i serpenti che stanno presso le tombe dei servi o classe soggetta. Infatti narra il Bancroft che gli Apache « credono che ogni serpente a sonagli contenga l'anima di un uomo malvagio ovvero l'emissario dello spirito del male ».

E qui dovrei far punto, essendomi proposto di studiare solo l'origine del culto per le pietre, e dell'idea concreta d'angelo e di diavolo; ma il dubbio in me surto che a qualcuno possano sembrare di poca importanza questi studii sull'origine dei miti, mi persuade a riportare come chiusa di questa mia memoria un brano dell'opera preziosa già citata del Tylor, che prova anche una volta come sia indispensabile studiare il passato per comprendere il presente ed avere norme positive di condotta per l'avvenire. — « Stabilire, egli dice, un rapporto fra i pensieri e gli atti degli uomini primitivi non civilizzati ed i pensieri e gli atti degli uomini civilizzati moderni non è solo scienza teorica senza applicazione pratica possibile, poichè ci si trova immediatamente in presenza di questa questione: Fino a qual punto le opinioni e gli atti delle na-

zioni moderne riposano sul terreno solido delle conoscenze moderne ben determinate, o fino a qual punto riposano esse sopra delle conoscenze imperfette, le sole che esistessero nelle fasi primitive e grossolane della civilizzazione, allorquando si è formato il tipo di queste idee e di questa condotta? Ora bisogna ammettere che l'istoria primitiva dell'uomo ha una influenza considerevole in qualcuno dei punti più vitali del nostro stato intellettuale, industriale e sociale, benchè questa influenza sia stata quasi negata da quelli stessi che avrebbero dovuto riconoscerla maggiormente ». (Op. cit. vol. II, p. 569). Ed è per l'appunto all'istoria primitiva dell'uomo che va intimamente congiunto lo studio delle origini de' miti.

Bologna, 15 Febbraio 1882.

ALBERTO ZORLI.

LA PEDAGOGIA SCIENTIFICA

E

LA SUA FUNZIONE SOCIALE

La dottrina dell'Evoluzione è sotto molti rispetti una filosofia a sè. Se però in alcune parti della speculazione teoretica può giustamente sostenersi che, con metodo diverso, grandi pensatori avevano nel passato intuito quell'istesso che essa oggi vien dimostrando, resta nondimeno fuor d'ogni dubbio che la dottrina dell'Evoluzione ha dato un grande e fecondo impulso alle scienze biologiche, ed ha esercitato ed esercita un' efficacia incontestata e rinnovatrice nelle scienze sociali. Dopo quella grande concezione scientifica che ha preso il nome di Sociologia, la quale iniziata dal Comte sul fondamento della formazione naturale ed organica de' fatti sociali, è oggi perfezionata dalle dottrine dell' evoluzionismo biologico, tutte le scienze sociali han sentito il bisogno di modificare i loro metodi, di uscire da certo isolamento in cui erano confinate dalla tradizione de' tempi, di studiare i fatti sociali con criterii più ampi di dipendenza e d'intima correlazione degli uni rispetto agli altri, e di cercare per essi fondamenti meglio determinati e più scientifici. L'Etica, il Diritto, l'Economia, la Critica religiosa, storica o dell'arte, chi può dire che siano svolte oggi cogli stessi metodi e gli stessi criterii di quaranta anni fa? L'apriorismo, il trascendentalismo e le metafisicherie, anche in ciò che si attiene al mondo umano, perdono ogni giorno più credito e favore: l'intima parentela de' fatti naturali e de fatti sociali, sotto tutte le loro molteplici forme, diventa continuamente coscienza dell'epoca. Ma se le scienze sociali, quale più quale meno, han tutte sentita l'influenza delle

dottrine biologiche e degli studi sociologici, ben poche, parmi, son guidate da tali idee a trasformazioni sì radicali quanto la Pedagogia.

I.

Veramente che cosa era la Pedagogia prima di questo grande movimento di idee che si compendia nella dottrina dell'Evoluzione e nel concepimento sociologico? — Il passato è sacro anche a noi; è esso anzi che contiene la genesi scientifica del presente. Ma se il passato c'è sacro; se senza comprenderlo è impossibile mentalmente orientarsi in qualsiasi studio, non per questo abbiamo però il dovere d'idolatrarlo; non per questo dobbiamo prendere l'inizio sia pur geniale di certe dottrine per coscienza vera e piena delle dottrine stesse, o i concepimenti parziali e slegati di certe riforme per riforme complete e ben organizzate. Senza dubbio in uno studio della Pedagogia non vanno trasandati i pensieri pedagogici di Platone, di Aristotele, di Senofonte, o quanto, per non dir d'altri, la Pedagogia deve al movimento psicologico del secolo passato, al movimento critico del Kant o alle speculazioni dell'Herbart. Senza dubbio a nessuno, non dico pedagogista ma colto, è permesso ignorare le intuizioni geniali nell'arte educativa di un Vittorino da Feltre, di un Comenio o quelle felici riforme promosse dal Basedow, dal Pestalozzi e dal Froebel. E sta bene. Però non si sarebbe reso conto esatto dell'odierno movimento delle idee, non avrebbe acquistato una chiara e matura coscienza del passato chi — con facile eclettismo — si proponesse di raccogliere dalle dottrine pedagogiche frammentarie di questi grandi maestri una scienza dell'Educazione. E dove sarebbero infatti, non guardando che il movimento storico degli studî pedagogici, le basi positive di una scienza dell'Educazione? Dove sarebbe, guardando alle riforme didattiche iniziate o compiute, quell'organismo didattico che risponde alle esigenze della vita de' popoli moderni e può esplicarsi con essi? Nel cammino storico, checchè se ne dica, non troviamo per basi della Pedagogia che una psicologia astratta e dualistica, un'intuizione etica vaga ed indeterminata e pochi precetti di un metodismo esteriore e formale: nel cammino storico — e prescindendo dal movimento contemporaneo della coltura — anche l'arte educativa di un Vittorino da Feltre, di un Pestalozzi e di un Froebel appaiono più ispirate da fortunati istinti che

governate da rigoroso processo scientifico; più frutto di genialità inconscia, che deduzione matura da un sistema scientifico e complesso sulla dottrina della Educazione. In quest'arte pedagogica — quale che sia sotto altri aspetti il suo valore — manca fino un concetto ben determinato della funzione sociale dell'Educazione e dell'Istruzione. Che è in tali riforme un sistema educativo od un ordinamento scolastico? Son fatti isolati; fatti che hanno importanza per l'individuo, ma non pel corpo sociale; fatti di cui il pedagogista nè conosce la genesi concreta ed oggettiva, nè intende la legge del loro svolgimento. Talchè, malgrado la bontà di speciali dottrine che ci possono esser date dalla storia della Pedagogia; malgrado utili riforme didattiche che il pedagogista eredita dal passato, alla Pedagogia — prescindendo dall'odierno movimento delle idee scientifiche — mancano le basi positive; alle riforme didattiche manca il criterio per organizzarle, per compierle e comprenderne la legge di svolgimento in ordine ai fatti sociali. L'eclettismo storico in Pedagogia con questo o quel principio critico, con questo o quel filo conduttore attraverso sistemi pedagogici e riforme didattiche, non riescirebbe più fecondo dell'eclettismo in chimica od in fisica, in chi volesse prescindere dalle ricerche chimiche e fisiche d'oggi e dalla luce che esse riflettono sulle ricerche e sulle scoperte del passato. Ci si badi: esagerare il valore del passato in un ordine d'idee non è conservare ma demolire; non è comprendere ma frantendere; non è opera di scienziati ma di retori; non è critica ma idolatria.

II.

Ebbene: quello che alla Pedagogia manca nella sua storia è appunto quello che la dottrina dell'Evoluzione le dà o la mette in grado d'avere. Come?

Eccoci:

III.

Nella dottrina dell'Evoluzione la Pedagogia rinnova e migliora il metodo; perchè metodo della Pedagogia cessa d'essere il metodo puramente soggettivo ed astratto della vecchia psicologia — variabile secondo i filosofi e le scuole — e diventa per contrario suo metodo il metodo de' fatti e delle loro leggi — il metodo proprio a tutte le scienze sperimentali. Anche i più

ritrosi alle nuove idee fanno oggi omaggio a queste esigenze metodiche della filosofia scientifica. Certo nessun metodo per sè surrogherà mai l'ingegno od il genio. Con metodi falsi s'incontrano pure idee pedagogiche vere e profonde in Locke, in Rousseau, in Kant. Ma chi potrebbe sostenere che quelle idee siano proprio figlie di quei metodi? Chi potrebbe provarsi a giustificare quei metodi, quando si sa che in Pedagogia l'indirizzo metafisico è riuscito alla negazione dei fatti più ovvî o meglio determinati? — Ricorderò che tanto gli idealisti quanto gli empirici — tanto Descartes e Leibnitz, quanto Locke ed Elvezio — stabilirono per tutti l'eguaglianza delle capacità naturali, e credettero che l'educazione potesse tutto in tutti ed egualmente. Per la Pedagogia idealista ed empirica un ottentotto ed un inglese possono essere educati allo stesso modo, e dall'uno e dall'altro si possono ottenere gli stessi risultati: questa Pedagogia — chi sa! — avrà anche sperato di un andamano fare un Newton.

Quali illusioni!

Eppure, dovevano essere queste le conseguenze dell'indirizzo metafisico in Pedagogia. Perchè, se la scienza, secondo il canone degli ontologi o degl'idealisti, è data tutta nella concezione soggettiva del pensatore, e il pensiero, *a priori*, è adeguato all'essere od identico ad esso: se, secondo il canone degli empirici, essa è il frutto di una facoltà generale identica in tutti gli uomini; quale cosa più logica o più naturale che il pensatore anche in Pedagogia, sia esso idealista od empirico, estenda a tutti gli uomini quello che crede trovare in sè o di cui si crede capace? Non son dunque circostanze accidentali che conducono Descartes e Leibnitz, Locke ed Elvezio a pensare allo stesso modo intorno all'educazione: è l'indirizzo metafisico che li accomuna su certi principii come su certi risultati. Giacchè se l'essenza del pensiero è costituita da idee innate o da identiche disposizioni a pensare le cose: se l'essenza dell'anima è tutta nella facoltà di combinare e paragonare le sensazioni, indipendentemente da ogni altro fatto ingenito od ereditario; come non concludere che l'educazione possa tutto in tutti ed egualmente?

Ma nella dottrina dell'Evoluzione tali principii e tali conseguenze sono impossibili.

Qua il pensiero non è *a priori* adeguato all'essere o identico all'essere; ma il pensiero si fa nell'esperienza, e la verità del pensiero è la sua corrispondenza alle cose sperimentali. Qua

l'anima non è una vuota astrazione, ma un fatto complesso, diverso quindi sotto molti aspetti da individuo a individuo. Nella dottrina dell'Evoluzione l'esigenza metodica non può esser determinata da poche nozioni generali; ma dalla concatenazione oggettiva dei fatti, dal loro modo diverso di rivelazione, dalla forma semplice o complessa sotto cui si presentano. In essa le teorie non emergono *ex abrupto* dalla coscienza o solo corteggiate da poche analogie esteriori: le teorie sono l'interpretazione oggettiva de' fatti e non hanno valore che per essi. Qua non vi ha presupposti assoluti a cui una scienza deve sottostare; ma soltanto tesi fondamentali già dimostrate o in via di dimostrazione in altre scienze, le quali valgono a rischiarare quistioni più complesse in ordini diversi di fatti. Il pedagogista con questo metodo, è troppo chiaro, domina il processo descrittivo e il processo genetico; il pedagogista con questo metodo ha a sua disposizione i mezzi tutti della ricerca scientifica. Egli si trova bensì in un terreno suo proprio e discute speciali quistioni, ma egli sa anche il modo come v'è venuto e da quali altre quistioni le sue quistioni dipendono o a cui son collegate. E se questo metodo, ponete, ciò che io non credo, non riuscisse a dare le idee originali, che, con metodi falsi, si trovan pure nelle opere di Locke, di Elvezio, di Kant o d'Herbart, non si sarebbe nondimeno raggiunta cosa assai più giovevole di poche idee originali — la cui efficacia nella storia dell'umanità è stata molto dubbia o per lo meno limitatissima — inaugurando per la Pedogogia una ricerca in cui tutti, con processo naturale e razionale, possono rendersi conto di quello che negano e di quello che ammettono; in cui tutti possono vedere le quistioni pedagogiche nella loro genesi oggettiva, nel loro sviluppo, in correlazione a quistioni d'altre scienze e proporne la soluzione con coscienza piena e tranquilla? — Ci si suol dire: in Bacone vi ha una frase in cui è intuita la dottrina meccanica del calore; in Telesio è accennato alla trasformazione del senso in intelletto; in Campanella sono gl'inizii della critica kantiana; in Herder possono raccogliersi le idee fondamentali di Carlo Darwin. E sia. Ma queste idee quali azioni hanno esse esercitato senza il metodo loro proprio? — La dialettica feconda delle idee è nel metodo, ed è il metodo, non questa o quella intuizione, sia pur geniale, fuori del metodo, che segna i progressi reali del sapere.

IV.

Colla riforma metodica la dottrina dell'Evoluzione rinnova le basi stesse della Pedagogia; essa le rende scientifiche.

V.

Gioverà a tal uopo considerare più davvicino le vecchie basi della Pedagogia.

La psicologia astratta e dualistica divideva tutto il sapere come in due imperi, l'uno lontano dall'altro: l'impero delle scienze naturali e quello delle scienze morali. La Pedagogia era una provincia di quest'ultimo; ed essa dalle speculazioni su le facoltà dell'anima, su la sua natura e il suo fine toglieva gli elementi principali per lo svolgimento del problema educativo. Io son ben lungi dal pensare che anche per questo avviamento del sapere lo spirito umano non abbia fatto delle conquiste: ritengo anzi che la psicologia astratta rischiarò molti e molti fatti relativi alle sensazioni dell'uomo adulto, all'associazione delle idee, ai sentimenti, alla memoria, all'immaginazione e va dicendo: ritengo di più che l'osservazione soggettiva sia l'indispensabile introduzione ad ogni scienza antropologica. Tuttavia, come negarlo? Il problema della psiche era messo da questa psicologia in un modo insolubile. L'abisso da essa aperto tra scienze naturali e scienze morali tornava a scapito delle une e delle altre; e tale psicologia rendeva poi assurdo qualsiasi processo di comparazione tra i fatti psichici dell'uomo e quelli degli animali, e quindi impossibile una genesi oggettiva delle facoltà psichiche, impossibile l'interpretare il loro modo di crescere e rendersi complesse. La psicologia astratta, incapace di metodo comparativo, non riuscì in tanti secoli ad assodare una classificazione delle facoltà: ancor oggi discute su la materia e lo spirito, ed agonizza in mezzo a quelle istesse quistioni in cui nacque.

Ora la Pedagogia fondata su questa psicologia che cosa poteva proporsi come suo scopo? — Poteva proporsi come suo scopo lo sviluppo psichico preso a sè — un'infeconda astrazione —; e questo appunto si propose. Che cosa poteva essa cercare in questa astrazione dello sviluppo psichico? Nulla, tranne le forme immobili, scheletriche della vita fisica intellettuale e morale, prese

ciascuna a sè; il corpo a sè, l'intelletto a sè, la volontà a sè; e questo appunto fece. A quale costrutto poteva arrivare la Pedagogia per questa via? A trovare delle norme metodiche d'importanza formale; e ne trovò. Poteva essa darci le forme oggettive dello sviluppo psichico? No, perchè rimaneva chiusa nell' osservazione interna dell' individuo. Poteva essa darci un concetto vero dell'aspetto fisico, intellettuale e morale dell'uomo e della loro intima unione? No, perchè lo spirito era a sè ed immobile; era lo stesso in tutti i tempi ed in tutti i luoghi. Poteva essa darci ne' vari pedagogisti accordo di dottrine? No, perchè ciascuno teorizzava le proprie osservazioni e credeva superflue le altrui.

Ebbene: tutto ciò cangia d'aspetto nella dottrina dell' Evoluzione.

Nella dottrina dell'Evoluzione le scienze morali cessano dal formare un impero a sè, e l'abisso tra scienze naturali e scienze morali si colma. Nella dottrina dell' Evoluzione il fatto psichico è ricondotto al fatto biologico, il fatto biologico al fatto fisico-chimico. Biologia e psicologia vanno a formare, nei loro concetti ultimi, un'unità sola. E da ciò che segue? Segue che la formazione psichica diventa un aspetto della formazione organica e il metodo psicologico s'allarga, si complica, si fa più maturo e complesso. Segue che l'osservazione psichica ha un campo di comparazione eguale a quello delle forme organiche e si estende in tutto il mondo vivente, specie nell'animale e nell'umano. Segue che noi possiamo intendere quello che un tipo organico superiore ha di più complesso, nelle sue rivelazioni psichiche, quello che vi si aggiunge di nuovo o vi si modifica come suo elemento essenziale, e quello che vi sparisce come elemento accessorio. E con un tale indirizzo, è troppo chiaro, la Pedagogia non trova più dinanzi a sè un vuoto schema dello sviluppo psichico o una classificazione soggettiva ed arbitraria delle facoltà; ma lo sviluppo psichico raffigura ed integra ne' fatti ove la psiche si manifesta, e le facoltà classifica con metodo genetico e di complessità progressiva. Con questo indirizzo pedagogico le forme dell' attività umana — l'elemento fisico intellettuale o morale — non ci si offrono stecchite od immobili, ma nella loro varietà concreta e nelle loro necessarie trasformazioni. Con questo indirizzo pedagogico il lavoro psichico diventa correlativo del lavoro nerveo; le facoltà dell'anima non son più considerate soltanto nel loro

aspetto soggettivo, ma come forme correlative della forza organica e psichica. Con questo indirizzo pedagogico il fatto di vocazioni o di attitudini speciali torna rischiarato da condizioni organiche ingenite od ereditarie. La fisonomia diversa della psiche nei sessi; l'influenza delle emozioni piacevoli su la vitalità psichica; l'apparizione in alcuni individui d'istinti selvaggi o di crudeltà inaudita; il carattere nazionale dei popoli e mille altre quistioni di pedagogia, sono ricondotte dalla dottrina dell'Evoluzione su un fondamento scientifico che assolutamente mancava alla vecchia Pedagogia. E dunque tutto l'organismo della Pedagogia che esce da tali studi trasformato. Alla psicologia puramente soggettiva ed individualistica, la dottrina dell' Evoluzione contrappone una psicologia soggettiva ed oggettiva nel tempo stesso, una psicologia che tien conto de' fatti generali e di fatti particolari; una psicologia che studia lo sviluppo nelle sue forme reali e concrete. Ad una considerazione puramente ed esclusivamente umana la dottrina dell' Evoluzione contrappone una considerazione più ampia, la considerazione biologica. La vecchia Pedagogia non poteva darci che quello che ci diede; la sua base quando non era falsa era angustissima. Senza rapporti intimi colle scienze biologiche; senza deduzioni psico-fisiologiche; senza una psicologia oggettiva e storica, tutto quello che essa ha trovato di buono spesso fu risultato dell'empirismo, spesso l'indovinò anzichè scoprì. Vittorino da Feltre, Locke, Rousseau, Basedow, Pestalozzi, Froebel notarono tutti la necessità di unire il lavoro psichico ad emozioni piacevoli; ma nessuno di questi grandi maestri poteva vedere la derivazione psico-fisiologica di questo fatto e definitivamente assicurarlo alla scienza dell' educazione. Vittorino da Feltre promosse a' suoi tempi l'educazione fisica; ma perchè? La promosse per tradizioni storiche, cioè a dire per un criterio estrinseco e non intrinseco. E un criterio estrinseco, e come riflesso dal costume greco, guida su un tale argomento Platone, Aristotele e Senofonte: un criterio estrinseco vi guida lo stesso Locke e lo avviluppa spesso nei pregiudizi del suo paese e della sua epoca. — Nel Rousseau e nel Pestalozzi è coscienza chiara che lo sviluppo della natura umana è sottoposto a leggi naturali alle quali deve conformarsi ogni opera educativa. Ma ove è in essi od in altri uno studio sulla formazione naturale delle facoltà psichiche? Anche i filosofi più sagaci ritennero che la psicologia fatta dal punto di vista dell' uomo

adulto potesse bastare alla Pedagogia; e una psicologia dell'infanzia e dello sviluppo psichico è tale ricerca di cui si comincia solo oggi a sentire l' importanza. E quali vedute poi, vuoi parziali o false, non germogliavano necessariamente da tali fondamenti? Chi direbbe oggi con Platone che scopo dell'educazione sia fare un corpo ed un'anima bella? Chi direbbe con Aristotele che il fanciullo da cinque a sette anni non deve che osservare ed ascoltare? Quale antropologo sottoscriverebbe oggi la sentenza di Platone, Rollin o Condorcet, che il sesso non ponga nessuna differenza negli spiriti e che l' uguaglianza dell'intelligenza sia assoluta nell' uomo e nella donna? Chi crederebbe oggi con Elvezio che le differenze psichiche tra popoli e popoli, tra individui ed individui si assommino solo in differenze di educazione? Quale nostro fisiologo raccomanderebbe al pedagogista la dottrina della tavola rasa? — E basterà. — Il vero è che le basi della Pedagogia sono mutate; il vero è che l'odierno avviamento degli studi porta in questa scienza nuovi criterî; e non istima veramente il passato nè ha di esso chiara coscienza chi non tende a correggerlo ed a compierlo colle ricerche e i criteri del presente.

VII.

Nella dottrina dell' Evoluzione, oltre alle sue basi positive, la Pedagogia trova altresì meglio precisate le sue relazioni colle altre manifestazioni della vita sociale. Queste relazioni, nell'indirizzo metafisico, o vi mancano del tutto o vi sono indicate in modo vago o falso: sempre appaiono sprovvedute di un criterio oggettivo per valutarle e discorrerle nel loro svolgimento storico.

E veramente fare degli uomini buoni, coordinare le manifestazioni della vita individuale allo scopo etico fu in ogni tempo la mira costante di tutti i pedagogisti; ed è questa un'affermazione che si trova in Aristotele come in S. Girolamo, in Locke come in Rosmini. Ma come era esso concepito questo scopo etico delle scuole teologiche o metafisiche? Per lo più lo scopo etico era fuori della vita ed anche estraneo alla natura dello sviluppo pedagogico, quando pure non era qualche cosa di vaporoso e d'indeterminato, come per Kant, il quale dava per iscopo all'educazione di mirare a qualche cosa di possibile nell'avvenire. L'etica metafisica spessissimo non considerò il processo dinamico dello spirito umano, ma le sue forme statiche; essa

quindi, per la sua stessa natura, finiva coll'aver rapporti esteriori e non rapporti intimi coi fatti educativi e colla Pedagogia. E quando alcune scuole metafisiche, nel campo dell'etica, considerarono la coscienza come una formazione, e non dettero ad essa uno scopo trascendentale, ma nella stessa formazione della coscienza trovarono lo scopo; le concezioni di tali scuole — degli hegeliani ad esempio — riuscirono sì vaghe e sì indeterminate che i seguaci stessi di una scuola non si trovarono d'accordo fra loro.

Nè nell'indirizzo metafisico son più chiare le relazioni della Pedagogia coi fatti economici, giuridici, politici. Anche qui tutti i pedagogisti accennano ai bisogni dell'uomo; tutti dicono che scopo della loro scienza è di fare de' buoni cittadini. Ma in che modo l'indirizzo metafisico in Pedagogia considerava i bisogni dell'uomo? In un modo astratto, non nel loro vero moto storico e nelle differenze che essi assumono nelle classi sociali o nella profonda compenetrazione e solidarietà degli uni cogli altri. Determinava la Pedagogia metafisica una corrispondenza tra la vita giuridica di una società, la sua forma politica e la funzione pedagogica? Vi ha anche su questo punto delle intuizioni, specie in Platone ed Aristotele, in Montesquieu e Fichte, ma non una vera dottrina. L'antichità assorbì spesso la Pedagogia nella politica, come aveva assorbito la politica nell'etica: il medio-evo divise bensì il fatto etico dal fatto politico, ma separò altresì il fatto economico dal fatto politico: l'indirizzo metafisico moderno non concepì mai tali relazioni come costituenti un vero organismo. E non lo poteva: l'indirizzo metafisico era estraneo alla scienza della struttura e dello sviluppo sociale; era estraneo a qualsiasi indirizzo in cui il moto economico, giuridico, politico o pedagogico fossero intimamente connessi, e dalla cui conoscenza solo possono sorgere chiare le relazioni tra fenomeni e fenomeni sociali, tra scienze e scienze sociali. Per contrario la dottrina dell'Evoluzione, mediante la Sociologia, ci rivela appunto queste correlazioni profonde tra fenomeni e fenomeni sociali: sono appunto queste relazioni, che essa interpreta e discorre con un criterio storico ed oggettivo. Mediante la Sociologia il sistema d'educazione e d'istruzione acquistano un valore oggettivo; son parti essenziali della vita de' popoli. Colla Sociologia un dato sistema d'educazione è correlativo di una data forma religiosa, etica, economica, politica, e un dato sistema risponde a speciali epoche, a speciali popoli. Colla Sociologia l'educazione e l'istruzione son forme in-

conscie o conscie, ma sempre forme della lotta per l' esistenza. E mentre per un tale concepimento noi possiamo renderci conto della prevalenza, in certe epoche, della forza fisica; perchè qua l'educazione fu un privilegio di certe classi e là si congiunse a questa o a quella forma economica e religiosa; perchè in alcuni popoli prevalse l'educazione pubblica, in altri la privata e via dicendo; sotto un altro rispetto un tale concepimento ci conduce a ravvisare l' intimo nesso dei fenomeni sociali, e ad afferrare l' unione delle scienze sociali colla Pedagogia sul fondamento stesso dei fatti e delle deduzioni scientifiche. Ed è poi oggi una verità fuori discussione che quell'indirizzo scientifico, che spiega il passato e mette un ordine di fenomeni in correlazione ad altri fenomeni, ha una superiorità incontestata su quello che li separa o è incapace di rischiararne il processo storico. Se Platone ed Aristotele avessero potuto parlare dell' educazione con una più larga esperienza storica o avessero avuto un concepimento più vasto della società, credete voi che il piano della Repubblica o della Politica non ne sarebbe stato profondamente modificato? Se il Rousseau avesse messo a base del suo Emilio il processo storico, quante delle sue teoriche avrebbero dovuto sfumare? Di quanto non sarebbe stato allargato il problema pedagogico del Pestalozzi e del Girard, se non avessero considerata a sè l'infanzia o la fanciullezza, ma avessero badato a tutto lo svolgimento psichico in relazione alla vita mentale, economica, estetica e politica d'un popolo? Oggi si trova strano che Platone ed Aristotele abbiano assorbita la Pedagogia nella politica e disgiunta l'educazione dalle utilità pratiche della vita. Ma non era forse l'indirizzo metafisico che necessariamente ve li conduceva? Oggi si vuole che una scienza sociale abbia una vita assai complessa e non si aggiri su povere nozioni. Ma come raggiungere una tal vita senza criterio storico e senza processo di correlazione tra fatti e fatti? Le scienze, si sa, devono ciascuna conservare la propria individualità; ma l'individualità di una scienza si circoscrive forse essa netta senza le sue relazioni ad altre scienze? — E quando una scienza in un dato indirizzo speculativo non ha metodo bene stabilito; si fonda su vaghe ed astratte concezioni; è insufficiente a comprendere le relazioni de'suoi fenomeni con i fenomeni d'altre scienze, è egli possibile che questa scienza possegga netti e chiari i criteri fondamentali per la sua esplicazione?

VIII.

Fermiamoci un po' a questa quistione; è quistione vitale per la Pedagogia.

Già da tempo era stato notato dal genio metafisico che l'individuo umano rifà lo sviluppo della specie. Fu questa per un pezzo la considerazione fondamentale o meglio determinata delle scuole metafisiche intorno allo sviluppo umano. E in questa notizia vi ha del vero; anzi mai quanto oggi è vero che non solo l'individuo umano, ma ogni individuo rifà l'evoluzione della specie. Tuttavia la formola cui era arrivato il genio metafisico, quali criterî fondamentali poteva da sè sola dettare alla scienza della educazione? Da sè sola quella formola non poteva suggerire che errori. Difatti, assunto a criterio pedagogico che l'individuo umano rifà lo sviluppo della specie, noi, a volervi rimanere fedeli, dovremmo stabilire come prime forme educative i primi errori dell'umanità, le false credenze, i vuoti simboli: dovremmo per prima cosa consigliare l'esplicazione dei sentimenti più egoistici ed anche crudeli, e dare ad essi un'individualità distinta: dovremmo nella prima età dare un dominio assoluto al dispotismo ed alla severità dei gastighi. Nell'ordine mentale — secondo quella tal formola presa a sè — l'alunno dovrebbe passare dalle scienze occulte alla scienza vera. Per la vita fisica non dovremmo abbandonarla a se stessa o modellarla su forme stranissime? E intanto tutti questi risultati sono nè più nè meno che assurdi. Da che ciò? Precisamente, a me pare, perchè quel tanto di vero che è nella notizia che l'individuo umano deve rifare lo sviluppo della specie, non è visto nella sua pienezza e in tutte le sue relazioni. Difatti, guardate che cosa accade di questo vero nella dottrina dell'Evoluzione. Nella dottrina dell'Evoluzione la relazione dell'individuo umano alla specie s'allarga. Non è solo l'individuo umano che rifà l'evoluzione della specie, ma tutto il mondo vivente: ovunque, nel mondo organico e nel mondo storico, l'ontogenia e la filogenia si riscontrano. Ma non basta. Nella dottrina dell'Evoluzione ci si presentano — effetto delle identiche cause, agenti sia nel mondo organico sia nel mondo psichico, — tipi inferiori e tipi superiori; e se gl'individui di tipi superiori, nella loro formazione ontogenica ritraggono le forme organiche e psichiche proprie dei tipi inferiori, la dottrina dell'Evoluzione vien tosto ad avvertirci che quelle forme non hanno per essi fine, ma

son come fasi storiche e accidentali dello sviluppo, importanti solo per ciò che servono a formare gli elementi essenziali, costanti e proprii del tipo. Parimenti nel campo sociologico come nel campo biologico abbiamo tipi diversi, ed anche qua tipi superiori e tipi inferiori: parimenti qua l'individuo di un tipo superiore, nella sua formazione psichica, attraversa gli stadi de' tipi sociali inferiori; però la dottrina dell'Evoluzione vien tosto a dirci che quelle rivelazioni non hanno un valore per sè, ma sono nell'individuo momenti passeggieri per arrivare agli elementi costanti e proprii del tipo. Talchè il fatto intuìto dal genio metafisico che l'individuo umano rifà lo sviluppo della specie, non solo è nella dottrina dell'Evoluzione che acquista un valore universale ed oggettivo, ma è altresì solo nella dottrina dell'Evoluzione che quel fatto, svelando la vera natura della formazione dell'uomo come essere animale e sociale, dichiarando il processo stesso della natura in ciò che offre de' fenomeni passaggieri o de' fenomeni coordinati all'attuazione del tipo, porge al pedagogista criteri certi e fondamentali. Invero, non è forse massima quistione per la Pedagogia il determinare in base ad un criterio oggettivo, là dove debba intervenire l'educatore e là dove debba agire la natura? Non è forse la quistione di ben circoscrivere l'azione dello sviluppo sotto l'impero delle forze naturali, dall'azione dello sviluppo sotto l'azione dell'uomo, quistione capitale in qualunque sistema pedagogico? Non vi ha pedagogista che non se ne sia preoccupato e che non se ne preoccupi. Che cosa deve fare la natura nello sviluppo umano e che cosa dobbiamo far noi? Quando noi s'interviene, con quale criterio cavato dall'esperienza e dalla scienza si deve intervenire? — Ebbene, se ne dica quello che si vuole, ma la dottrina dell'Evoluzione porta in tali ricerche una vera luce. E gioverà d'insistervi un po'.

Adottando così in forma assoluta, e come pare che creda lo stesso Spencer, il principio che l'individuo umano debba rifare l'evoluzione della specie, quali conseguenze ne verrebbero? La specie ha cominciato col feticismo, col dispotismo, coll'egoismo, colle più stolide usanze ed abitudini; con istinti fieri e sanguinari; coll'ozio anzichè col lavoro. La specie è arrivata dopo molti e molti errori a certe verità: prima di creare l'astronomia si è pasciuta d'astrologia; prima di coltivare la chimica ha coltivato l'alchimia. La specie, prima di considerare le forze della natura quali si rivelano ne'fenomeni, le animò e personificò in mille guise;

prima di rendersi conto scientifico delle funzioni organiche o psichiche, inventò le più strane fantasie per ispiegarsele. E sarebbe dunque a traverso questo oceano di aberrazioni, a traverso tanta efferatezza ed immoralità che dovremmo noi guidare nell'istruzione e nell'educazione l'individuo? Correggete invece la legge che l'individuo umano deve rifare lo sviluppo della specie secondo i dettami dell' Evoluzione, e voi trovate che in un modo veramente meraviglioso essa rischiara il processo pedagogico. Perchè secondo i criterii della dottrina dell'Evoluzione non è in modo assoluto che gli elementi delle singole forme de' tipi sociali debbono trovare il loro posto nell'educazione, ma solo in quanto quegli elementi son necessarî per formare i caratteri essenziali del tipo sociale ultimo cui l'individuo appartiene ed a cui è destinato. Se dunque è vero che l'umanità ha cominciato dall' empirico ed ha proceduto al razionale; se è vero che da concezioni indefinite è passata a concezioni definite; da forme in cui prevalevano le emozioni animalesche a forme in cui prevalgono le emozioni ideali, nella dottrina dell'Evoluzione noi afferriamo l'interpretazione giusta che deve fare di tali fatti il pedagogista. Afferriamo cioè che il momento dello sviluppo empirico della coscienza individuale dev'essere coordinato al momento razionale cui è arrivato il tipo sociale, dando all'elemento empirico tale indirizzo e sol tanta importanza quanta n'è necessaria per raggiungere la forma razionale; e passando anche per l'individuo per quelle sole forme intermedie essenziali, per cui è passato il tipo. Afferriamo che se l'indefinito e le emozioni fantastiche fissano prima l'attività psichica, noi a questo indefinito ed a queste emozioni non dobbiamo dare altra estensione e sviluppo, se non quanto è necessario per passare alle forme definite e alle emozioni proprie del tipo sociale, percorrendo sempre le forme intermedie oggettive e necessarie. E così una psicologia oggettiva e storica nel tempo stesso trasforma il principio supremo della didattica, da una astrazione vaga in una deduzione complessa cavata da tutta la legge dello sviluppo biologico e sociologico. E così il pedagogista ha un criterio oggettivo di quello che deve fare e di quello che non deve fare, ed è messo in grado di sapere quali fenomeni, pure apparendo nell'individuo, han forma transitoria, e quali altri fenomeni esso deve dirigere e come. Molti oggi chiamano pedagogia positiva la semplice affermazione dello sviluppo psico-fisico; altri credono d'essere positivisti in pedagogia affidandosi all'insegnamento occasionale. Ma questa non è peda-

gogia positiva; questa anzi non è scienza pedagogica. Bisogna avere l'idea completa dell'individuo nella specie per essere sulla base del positivismo; bisogna avere un piano scientifico dinanzi cavato da tutta l'esperienza psichica e sociale per avere i criterii della didattica e dell'educazione. Che se a taluni parrà che tali quistioni son quistioni assai difficili, noi diremo che è tempo di finirla colle generalità, siano pur queste generalità scientifiche, e che nelle quistioni sociali, per la complessità de' fatti, un criterio del vero è anche la loro difficoltà.

Parimenti nell'ordine morale. Presa a sè questa formola, che l'individuo umano rifà lo sviluppo della specie, non ci darebbe nessun criterio sicuro; anzi forse la conseguenza logica di un tal fatto sarebbe la negazione di ogni educazione morale; perchè, se lo sviluppo dell'umanità è stato uno sviluppo spontaneo, niente si addirebbe meglio ad un'educazione morale dell'individuo quanto l'assoluta libertà. Ci si dice: i sentimenti dell'individuo ritraggono le forme storiche: prima d'essere uomo civile s'è selvaggio, e nelle forme di civiltà, prima de' sentimenti altruistici, prevalgono sentimenti egoistici. — Sta bene. Ma che dedurreste da questi fatti per l'educazione morale dell'individuo? Invece la dottrina dell'Evoluzione rischiara anche qua il compito del pedagogista; anche qua circoscrive il suo campo; anche qua gli dice quando deve intervenire e come. Per la dottrina dell'Evoluzione il pedagogista sa che deve compiersi nell'individuo quella istessa selezione nei sentimenti e nelle idee che la natura o la storia compirono inconsciamente: egli sa che deve servirsi delle forme psichiche transitorie, che si rivelano nell'individuo, per coordinarle a formare gli elementi essenziali del tipo sociale cui è destinato; sa quando la natura deve essere lasciata a sè e quando va raddrizzata o corretta. E su per giù può farsi un simile ragionamento per l'educazione fisica. Il semplice fatto che l'individuo umano debba rifare lo sviluppo della specie non dice nulla sull'indirizzo che il pedagogista deve dare all'educazione fisica in questa o quell'epoca. Invece colla dottrina dell'Evoluzione noi impariamo che se in tipi sociali inferiori l'educazione fisica è fine a sè stessa, se in tipi semi-civili essa si coordina alla lotta nazionale; in tipi sociali più elevati essa non è che mezzo: mezzo per lotte che si assommano nella vita dello spirito; mezzo per la scienza, per il lavoro e la morale. Or come negarlo? Il pedagogista è messo in grado da una storia oggettiva e complessa, di comprendere

e ben guidare lo sviluppo dell' individuo. Fuori della dottrina dell' Evoluzione il criterio fondamentale della Pedagogia, come criterio oggettivo o storico, riesce imperfetto e fallace; fuori della dottrina dell'Evoluzione noi non abbiamo per la Pedagogia che delle considerazioni molto vaghe cavate dall'individuo preso a sè e molto povere d'utili risultati.

IX.

Consideriamo infatti quello che accadde ai grandi pedagogisti, i quali quasi indipendentemente dalla vita storica credettero rischiarare i problemi pedagogici guardando l'individuo adulto o lo sviluppo del fanciullo a sè. Ebbene: essi non riuscirono, e, diciamo dippiù, essi non potevano riuscire. Perchè? Perchè l'interpretazione soggettiva senza un criterio oggettivo non imbrocca; e di ciò abbiamo un esempio splendido, per non dir d'altri, in Rousseau e Pestalozzi.

Tutti e due hanno amata la fanciullezza; tutti e due han visto un alto ideale nell' educazione; tutti e due intuirono che nessun meccanismo può prendere il posto della spontaneità naturale e che qualsiasi educazione debba coordinarsi ad essa e informarsi alle sue leggi. Nondimeno confinati nella sola osservazione dell'individuo, chiusi nel mondo dell'infanzia o della fanciullezza, a quali risultati sono essi arrivati? Ritrassero essi la formazione psichica? Rousseau e Pestalozzi ammettono nell' infanzia una bontà perfetta, e ciò è un errore; e tale errore ci dice troppe cose: ci dice che la sola osservazione diretta non valse loro a svelare l'opera degli istinti e le tendenze ereditarie; la base stessa dell'anima. Rousseau e Pestalozzi comprendono che l'educazione dev'essere progressiva e che nell'opera educativa vi ha un'azione negativa insieme ad un'azione positiva. Ma potettero essi, circoscritti nella sola osservazione dell' infanzia e della fanciullezza, rilevare le forme di questo progresso? Rousseau non le intende a segno da separare fra loro le diverse età dell'individuo. Il suo Emilio per un lungo periodo non vive che di vita fisica e non è che un buon animale di fanciullo. Rousseau, prima di passare alla coltura intellettuale, aspetta che l'organismo sia di molto sviluppato e ignora l'efficacia del lavoro educativo per un tale sviluppo. Rousseau quindi non intende punto la parte della memoria e dei sentimenti estetici per la formazione del complesso delle at-

tività psichiche, non intende punto la legge di loro formazione. Sua gloria è d'aver proclamata la necessità di una speciale psicologia per l'educazione; ma di questa psicologia egli non ne ha messe certo le basi. Di un fanciullo ignorante e di cui non ha coltivato che i sensi, egli vuol fare uno stoico, e Rousseau opina che la vita delle emozioni sociali sia schiusa dai bisogni del sesso. Quali strane illusioni! — Pestalozzi è più fortunato in molte di queste indagini. Egli non separa le età, ma le guarda nella loro successione insensibile; non separa le facoltà psichiche, ma le considera nella loro esplicazione armonica. Pestalozzi sa che l'educazione dei sensi dev'essere coordinata alla vita intellettuale; sente tutta l'influenza della famiglia e della società per l'educazione morale; comprende l'importanza dell'insegnamento oggettivo e dell' esperienza che si forma nel fanciullo; riconosce all' arte pedagogica un campo più vasto di quello indicato dal Rousseau; intende il corso delle piccole emozioni e delle piccole idee per formare le forti passioni e le idee grandi; nondimeno che cosa sa Pestalozzi della costituzione psichica? Su quale fondamento scientifico posano i suoi metodi? Cercate della buona volontà, dell'amore per l'infanzia o qualche fortunata intuizione in Pestalozzi; ma non vi cercate la riflessione matura, la coscienza netta dello scopo, la dottrina scientifica. Il romanzo pestalozziano è meno artistico del romanzo di Rousseau ed ha in cambio ideali più sereni; ma nell'uno e nell'altro la psicologia v'è involta nell'intuizione fantastica, e non v'è scienza. E i risultati di ciò per Pestalozzi si riflettono ne'suoi metodi. I suoi metodi, guidati da vedute esteriori o da concetti slegati ed immaturi, piegano facilmente ad un vuoto meccanismo o ad un nebbioso idealismo.

Che conchiuderne? La conclusione è anche qui palmare. La osservazione diretta in questi due genii della Pedagogia non riuscì a darci una psicologia dell'infanzia, una psicologia dello sviluppo individuale. Perchè? Perchè questo piccolo mondo, l'individuo, non può essere rischiarato che da un mondo più grande; e a quel modo che i processi embriogenici sono stati oggi rischiarati dai processi filogenici, l'embriogenìa psichica aspetta luce dalla filogenia psichica, e solo allora il criterio pedagogico sarà su una base sicura e ragionevole. Come la storia di un astro si rischiara nella storia del suo sistema; come la storia di una foglia d'albero si rischiara nella storia della famiglia cui appartiene la pianta e

in quella di tutto il mondo vegetale, la storia di un nostro pensiero o di un nostro affetto si rischiara nella storia tutta degli esseri che sentono o pensano. L'individuo è a sè tutta una storia, e fuori di questa non si può comprendere. Il criterio astratto della specie della vecchia metafisica non poteva riuscir fecondo nella Pedagogia: infecondo vi riusciva il solo criterio soggettivo. L'idealismo e l'empirismo forse continueranno a studiare il fanciullo a sè, continueranno a stabilire de' rapporti vaghi tra l'individuo e la specie; ma la Pedagogia, a me pare, non sarà una scienza, se non quando l'evoluzione dell'individuo sarà rischiarata dall' evoluzione della specie, e i due studi formeranno un solo studio, rivolto a determinare sui fondamenti stessi della realtà i problemi dell'educazione.

X.

È solo per questa via, se non mi sbaglio, che la Pedagogia potrà davvero un giorno trovare le sue leggi fondamentali. Quanti oggi anche tra noi non cercano in astratto il supremo principio pedagogico della vita mentale, morale e fisica dell'individuo, e credono d'aver tutto detto, scrivendo una bella frase, o d'aver tutto trovato, mettendo insieme poche osservazioni raccolte dalla esperienza scolastica? Il vero è che nulla può essere scientificamente stabilito su lo sviluppo mentale dell'individuo, senza aver considerato la formazione naturale dell'intelligenza nella specie umana e nelle specie inferiori. Senza queste basi qualsiasi speculazione pedagogica è destinata ad essere imperfetta ed arbitraria. Il grande ed il piccolo si rischiarano a vicenda. — La moralità dell'alunno non s'improvvisa; l'alunno è lui che fa dentro di sè la sua moralità. — Ma come il pedagogista può guidare questa formazione etica, se ignora in qual modo le idee, i sentimenti e le abitudini si son venute svolgendo nel processo filogenico? È certamente cosa più facile parlare dell'educazione morale, definendo il carattere, indicando la natura propria della prudenza, della giustizia, della fortezza o della temperanza; ma che cosa potete voi aspettarvi da simili nozioni, quali fatti psichici potete voi modificare con esse? Lo Spencer ai giorni nostri è fra quelli che hanno sentita tutta l'importanza dell'educazione fisica e la necessità di coordinarla alla vita mentale. Intanto lo Spencer vien fuori con questa opinione che i giuochi, per l'educazione fisica dei giova-

netti, i giuochi lasciati alla loro iniziativa, e come eslegi, sieno preferibili agli esercizî ginnastici, perchè quelli son naturali, questi no. Ebbene, questa opinione, in cui lo Spencer scorda il principio d'Evoluzione, è niente altro che un errore. L'esercizio ginnastico che pur svolgendo le forze fisiche è regolato in modo da dare delle cognizioni, da stabilire delle abitudini d'ordine, da sviluppare sentimenti di associazione e di mutualità, è più naturale oggi del semplice giuoco naturalissimo in altri momenti della specie. Senza criterio oggettivo l'interpretazione soggettiva riesce fallace anche ad un Herbert Spencer. Ci troviamo oggi in questa condizione mentale: molti ammettono il progresso evolutivo in biologia, ma lo negano in sociologia; altri l'ammettono nell'una e nell'altra, ma si fermano ad una considerazione dei fatti per sè e non scendono alle applicazioni necessarie di tali fatti alla vita. Eppure, se la Pedagogia dovrà essere un giorno scienza, lo sarà per le applicazioni che si potranno fare in essa della legge d'Evoluzione. Il campo è vasto e in tante parti inesplorato; ma come negare ch'è solo per questa via che le idee si rischiarano?

XI.

Concepita scientificamente la Pedagogia, noi possiamo intendere anche la natura della nuova arte pedagogica.

La nuova arte pedagogica, vivificata dai principî positivi della scienza dell'educazione, cesserà d'essere frammentaria, empirica, personale, e diventerà organica, sperimentale, oggettiva. Senza dubbio la storia della Pedagogia è ricca di buoni consigli e di buoni precetti; essa ha dei metodi definitivamente acquistati per l'umanità. Dopo Ratke l'arte pedagogica entra per una via sperimentale e razionale; dopo Comenius l'insegnamento intuitivo è messo a base dell'istruzione, e Locke, Rousseau, Basedow, Pestalozzi e Froebel non hanno che a migliorare le sue vedute. Ma dove queste norme metodiche formano un vero tutto scientifico? Quanto non manca sia in ordine all'educazione morale, sia per l'educazione fisica? Chi oggi potrebbe contentarsi per l'educazione fisica dei precetti di Locke o di Rousseau? Per l'educazione morale la dottrina delle conseguenze naturali rinnovata dallo Spencer, che ha i suoi principii in Locke e in Rousseau, quali esplicazioni ancora non attende? La metodica, anche là dove è nel vero, resta nel campo delle generalità;

e spesso lo studio filosofico della Pedagogia non porge ai suoi cultori norme sicure per la pratica; spessissimo non ne porge alcuna. Chi negherà poi che restino anche in pedagogisti insigni esagerazioni o vedute esclusive e personali che solo il criterio guidato da un'esperienza vasta può moderare, raddrizzare, sanzionare o respingere? Non citerò Hamilton o Jacotot, no. Ma Pestalozzi che vuol tutto ragionare al fanciullo, che gli vuol dare un insegnamento religioso senza forma determinata, che vuole il disegno e non gli corregge il disegno, non aspetta che la Pedagogia scientifica penetri colla sua luce nell'arte pedagogica e la rischiari? E la geniale intuizione di Froebel non è essa stessa circondata da tal meccanismo da non poter forse in nessun modo prosperare senza la critica della scienza? In una sfera più elevata si dibatte con ardore la quistione dell'umanismo e del tecnicismo: Du Bois-Reymond e Spencer, due appassionati cultori delle scienze, son discordi. E non toccherà certo alla scienza dell'educazione, studiando i rapporti che le emozioni estetiche hanno colle concezioni scientifiche stabilire, in che modo la coltura intellettuale debba esser fusa colla coltura estetica? E non toccherà alla scienza dell'educazione d'organare la coltura pratica o applicativa della pedagogia in perfetta correlazione coi bisogni dell'istruzione? E sorgerà parimenti da un indirizzo scientifico dell'arte pedagogica un criterio più maturo per l'educazione patologica dell'uomo: quali il cretinismo, le tendenze antisociali, l'educazione dei sordo-muti, dei ciechi nati e via dicendo, cose tutte che furono lasciate finora nelle mani degli empirici quando pure non si credette meglio di non prenderle in alcuna considerazione pedagogica.

XII.

E il detto parmi che basti ad indicare quali nuovi orizzonti apra alla Pedagogia scientifica ed all'arte educativa la dottrina dell'Evoluzione. Però i perfezionamenti che essa arreca alla pedagogia non restano puramente teorici o ristretti nel solo campo dell'educazione dell'individuo o della metodica presa a sè: la pedagogia, resa cosa scientifica, è messa in grado di meglio intendere il suo ufficio non solo dal punto di vista individuale ma dal punto di vista sociale.

E ciò è chiaro. Perchè se la società si compone d'individui ed è impossibile formarsi un'esatta idea del composto ignorando

la natura dei componenti: se in natura non è l'uomo astratto che troviamo, ma l'uomo determinato da molteplici fatti relativi al suo sviluppo, alla sua indole, alla sua razza, all'ambiente in cui vive: se a nessuna scienza è dato prevedere e provvedere senza ritrarre il criterio complesso delle realtà, da cui solo derivano le norme per discendere ad utili ed opportune applicazioni; è troppo manifesto che la Pedagogia scientifica, mettendo su basi positive lo studio dell'individuo umano, non considerando l'individuo umano fuori dell'esistenza sociale, sia in grado di vedere da punti più complessi e veri gli uffici sociali cui è destinata, l'orbita de' suoi fini e i mezzi per raggiungerli. Quale azione sociale sicura e previdente potete voi aspettarvi da una disciplina fondata su intuizioni vaghe e su magre astrattezze? Come potete aspettarvi che una scienza sociale si coordini al moto sociale, interpreti lo speciale momento storico della vita di una civiltà o di un popolo, se questa scienza è fuori del movimento reale delle cose, è estranea alla cognizione de' fattori che formano una civiltà o non ne comprende la legge di sviluppo?

Nella dottrina dell'Evoluzione la Pedagogia, mentre rinnova e migliora il suo metodo; mentre alle basi astratte sostituisce basi scientifiche; mentre disvela in modo intimo e profondo le sue attinenze colle altre scienze sociali; mentre trova criteri oggettivi e storici per l'educazione dell'individuo, ed è tolta dall'indirizzo di un vuoto occasionalismo empirico o idealista; nella dottrina dell' Evoluzione la Pedagogia è altresì in grado di determinare scientificamente la sua funzione in una data epoca, in un dato momento storico. Ed è questo un gran vantaggio. Perchè in tal modo non è solo il soggetto dell'educazione che risulta rischiarato dalla dottrina dell'Evoluzione, ma ne risulta rischiarato lo scopo complesso dell'educazione come fatto sociale. E la dottrina dell'Evoluzione è la sola che possa fare codesto. Perchè nella dottrina dell' Evoluzione la Pedagogia è inseparabile dall' analisi sociale, e l' uomo v' è essenzialmente considerato come essere sociale: perchè il processo sociologico nell'Evoluzione è determinato come metodo indispensabile alla Pedagogia quanto ad ogni altra scienza sociale: perchè nella dottrina dell' Evoluzione il lavoro delle generazioni non è considerato a sè, ma in ordine alla tendenza ereditaria: perchè nella dottrina dell'Evoluzione l'organismo sociale come l'organismo individuale vi son considerati come una continua formazione, e dello stato presente si rintraccia la sua spiegazione nel passato.

XIII.

È infatti l'analisi sociologica dei popoli moderni che ci mette in grado d'intendere scientificamente i caratteri della loro funzione pedagogica; è precisamente la società concepita come un organismo che di tal funzione ce ne dichiara gli aspetti.

E veramente, prescindendo dall'analisi sociologica dei popoli moderni, prescindendo, dico, dalla grande rivoluzione industriale che giace in fondo alla nostra storia, e per la quale il lavoro non è più un ufficio abbietto dello schiavo, ma una necessità dell'uomo e dei popoli, e l'uomo e il popolo che più producono sono quelli che più valgono, sarebbe egli possibile concepire nelle sue basi la funzione pedagogica? Prescindendo da quella nostra vita mentale di tre secoli, per la quale il simbolo e la vuota astrazione han dovuto in tutti i punti cedere il posto alla ricerca scientifica, e la ricerca scientifica è diventata la spiegazione della vita, ci sarebbe possibile d'intendere l'ufficio dell'istruzione nella società nostra? Nella società moderna il lavoro non è l'attribuzione di una classe, ma la base stessa sociale: nella società nostra la ricerca mentale e la scienza non istanno a sè, ma son esse stesse la vita del progresso economico. Vi sarà una genialità propria per le applicazioni industriali e una genialità propria per le scoperte scientifiche; ma ciò non toglie che l'industria e la scienza vivano oggi di una sola e medesima vita. Or tali fatti, che solo la considerazione sociologica può offrire, non modificano profondamente, non raffigurano in un modo loro proprio la funzione dell'educazione e dell'istruzione? Parimenti nei popoli moderni l'evoluzione estetica e politica han preso forme speciali. L'arte si è mano mano venuta popolarizzando e s'è fatta organo di emozioni collettive: nella politica i popoli han rivendicato per sè la forza del diritto e la sovranità; e questo rivolgimento dell'ordine estetico e politico apparisce intimamente collegato al movimento industriale e scientifico. Talchè nei popoli moderni l'evoluzione industriale si contrappone alla vecchia sociabilità di padroni e schiavi; l'evoluzione scientifica al teologismo ed alla metafisica; l'evoluzione estetica al formalismo e alle idealità aristocratiche o senza eco nella coscienza popolare; l'evoluzione politica al dispotismo del cielo e della terra; e tutte insieme queste nuove forme segnano come la base di una struttura sociale economicamente, mentalmente, esteticamente e politicamente diversa, e danno alla funzione pedagogica

speciale fisonomia ed indirizzo. Un sistema pedagogico per i popoli moderni, che non individuasse queste nuove esigenze; che non preparasse colle sue istituzioni al lavoro; che non ritraesse la nuova vita mentale ed emozionale; che non preparasse alla coscienza della vita pubblica, sarebbe un sistema pedagogico fuori del suo ambiente, sarebbe un anacronismo. Ed è veramente anacronismo quel sistema pedagogico, che vorrebbe contrapporre al lavoro e alla ricchezza come necessità della vita il disprezzo d'ogni bene terreno e la rassegnazione al proprio stato; alla scienza i dommi; all'arte che fa palpitare studî letterari freddi o scheletrici; alla vita nella libertà e per la libertà l'obblio d'ogni sentimento vero e profondo e la schiavitù della coscienza. Tutto ciò non è del mondo che si evolve; è del mondo che si dissolve. Ciò non entra nel moderno organismo sociale come parte viva e vitale, ma è ombra di altra epoca, che non può sparire addirittura finchè le forme nuove non abbiano acquistato il loro pieno svolgimento. E tuttavia queste linee generali che rilevano il lavoro pedagogico di un'epoca, come determinarle indipendentemente dal concetto sociologico?

Guidati invece dalla dottrina dell'Evoluzione, anche leggermente considerando i fattori fondamentali della vita de' nuovi popoli, la loro funzione pedagogica ci si specifica netta. Questa funzione deve ricomporre in un' omogeneità armonica i nuovi fattori sociali, e da questa omogeneità fondamentale far sorgere il nuovo sistema d'educazione e d'istruzione. Talchè, avuto riguardo a questi fatti, dobbiamo dire che ogni individuo oggi, per il carattere stesso dell'organizzazione sociale, dovrebbe trovare un sistema tale di educazione che esplicando le sue attitudini al lavoro, non gli rendesse necessario d'essere vampiro d'altre classi sociali. Ogni individuo oggi dovrebbe per un sistema d'istruzione esser messo in grado, anche in modo elementare, di considerare i problemi della vita coi risultati della scienza. Ogni individuo dovrebbe trovare in un sistema d'educazione e d'istruzione il modo come partecipare, sia pure in modo elementarissimo, alle emozioni dell'arte. Ogni individuo dovrebbe raggiungere la coscienza dei suoi diritti. Unire le cognizioni indispensabili alla nuova vita mentale colle abitudini al lavoro; unire le cognizioni, le abitudini al lavoro colle nuove emozioni estetiche; unire le cognizioni, le abitudini al lavoro, le nuove emozioni estetiche colla preparazione alla vita pubblica: son questi gli elementi sostan-

ziali della funzione pedagogica dei popoli moderni. Ed è su questo terreno che bisogna richiamare le indagini pedagogiche, se si vuol dare ad esse un fondamento scientifico e positivo; ed è qui poi che si presentano nuovi e grandi problemi. — Come poter dare un' idea positiva del mondo alle classi sociali, che non si addicono a studî speciali? — Ebbene, finchè la Pedagogia non ha sciolto un tal problema, alla società moderna mancherà la sua base mentale e l' anarchia spirituale padroneggerà gli spiriti. È sublime quella serie di scoperte scientifiche che da Galileo arriva fino ai nostri giorni; ma se noi non sapremo raccogliere dall' albero maestoso della scienza moderna frutti che possono appagare la mente del popolo, quell' evoluzione scientifica non ha raggiunto il suo scopo sociale. Nè ci si dica ciò impossibile. La storia è lì per dirci che l' intuizione del mondo s' è tante volte cangiata nelle masse. E quello dunque che altre epoche raggiunsero col fanatismo e l' intolleranza dovrebbe essere impossibile di raggiungere a noi col ragionamento sensato, coll'esperienza e la libera discussione, se l'opera che iniziamo non spereremo di compierla in un giorno e domanderemo per essa l'azione del tempo e delle generazioni che verranno? O scettici, prima di sentenziare sull'impotenza della natura umana guardatene la sua storia. E ciò non basta. — Come svolgere, nell'educazione delle masse, le tendenze economiche e unire insieme il lavoro mentale col lavoro con cui si campa la vita? — Anche qui se il diritto e il dovere al lavoro non son trasformati dalla Pedagogia in abitudine al lavoro, e questa abitudine al lavoro non è vivificata dalle cognizioni della scienza, alle masse popolari mancherà sempre la base economica in corrispondenza alla nostra organizzazione sociale. Le abitudini al lavoro rappresentano esse sole gran parte de' mezzi al lavoro: il lavoro guidato dalle cognizioni della scienza è oggi condizione indispensabile per reggere nella concorrenza per la lotta della esistenza sociale. Nelle pieghe dunque de' grandi problemi economici della società nostra si nascondono de' problemi pedagogici. Potranno gli uni risolversi senza degli altri? Io non lo crederò finchè la correlazione è una legge anche del mondo sociale. Ma il pensiero ed il pane non son tutto nella vita. — Come fare perchè il popolo partecipi all'educazione estetica e sostituisca alle vecchie forme dell' ideale nuove forme? Senza ideale un popolo non vive: bisogna poter amare qualche cosa più di tutto, bisogna potere aver fede in qualche cosa, bisogna poter sperare. L' ideale

è in fondo una forma di questo amore, di questa fede, di questa speranza; è una necessità psichica. Ma se altre epoche da vuote fantasie seppero cavare idealità potenti, perchè dovrebbe essere impossibile a noi cavare dalla stessa realtà le idealità di cui abbisogna la coscienza moderna? Certo l'idealità oggi langue; certe forme d'ideale sono addirittura esaurite. Ma la vita collettiva sente nuovi bisogni, nuove idee sono in incubazione nelle menti; e promuovendo la soddisfazione di quei bisogni e lo schiudersi di quelle idee, l'anima nuova ne sarà rimutata: la vita prenderà una diversa rappresentazione e da ciò sorgerà una nuova fede, un nuovo amore, una nuova speranza, un'altra forma dell'ideale. Educando colle nuove esigenze scientifiche, non è solo le menti che si stenebrano, non è solo la prosperità che si aumenta, ma è anche la fede, è anche la nuova vita dell'arte che si prepara. E per ultimo: non dobbiamo mettere i popoli per educazione ed istruzione all'unisono delle loro istituzioni politiche? Il problema politico non è separabile dal problema pedagogico; anzi tutto ci porta a stabilire che la storia avvenire non sarà rischiarata nel suo corso che dalla soluzione di quistioni pedagogiche.

XIV.

Sono questi gli elementi fondamentali della moderna funzione pedagogica quale c'è indicata dall'analisi sociologica. Però, non basta raggiungere pedagogicamente l'omogeneità fondamentale dei popoli moderni. Sul fondo di questa omogeneità, pel progresso stesso di una società, sorgono delle specializzazioni; sorgono classi sociali diverse con uffici diversi, professioni diverse; e la funzione pedagogica deve rilevare non solo, dirò così, il tronco sociale, ma le sue ramificazioni, perchè torni veramente adatta alla vita de' popoli. Ma quali e quanti problemi pedagogici non ci schiude una siffatta ricerca? Nondimeno è in questo fatto sociologico il criterio fondamentale per discutere gli ordinamenti scolastici e comprenderne la vita. L'organizzazione scolastica di un'epoca non è un fatto accidentale; essa tiene ad una serie di grandi e profondi bisogni: essa è relativa alla natura della esplicazione di una società e non può essere rischiarata che da leggi sociali. Fuori della sociologia l'organizzazione scolastica deve apparire un fatto empirico, ed è pur troppo così che la discutono spesso le assemblee politiche. Grandi pedagogisti avevano

compreso da un pezzo che la scuola dovesse servire alla vita: il principio dell' utilità è già principio sovrano in Locke e Rousseau. Tuttavia non sussidiati dal criterio sociologico quale deduzione seppero essi cavare da questo principio? Anche Talleyrand, Condorcet, Naville, senza criterio sociologico, furono incapaci d'intendere la legge complessa dell' organismo scolastico. E senza criterio sociologico come intendere poi la continua trasformazione dei metodi, conseguenza necessaria del moto delle scienze, e la necessità di coordinare l'istruzione ai bisogni dell' individuo, della famiglia e dello Stato? Platone aveva visto l'importanza delle abitudini per l'educazione; Aristotele degli elementi etici; Rabelais, Montaigne e Locke della coltura scientifica; Pestalozzi, Girard e Froebel di unire all'istruzione il lavoro; Talleyrand, Cordorcet, Naville di una organizzazione scolastica a base larga e democratica; ma che cosa han prodotto tutte queste intuizioni al di fuori del concetto sociologico, ove solo si compiono e s'armonizzano, ove solo di ciascuna se ne misura il necessario svolgimento e l'ampiezza? Noi lo sappiamo: l'educazione e l'istruzione han dei limiti nella natura organica e psichica, e nessun sistema pedagogico riuscirà mai ad eguagliare le classi sociali. Noi lo sappiamo: la dipendenza e la mutualità son leggi feconde tanto della natura quanto del vivere sociale. Ma possiamo noi dire che la funzione pedagogica sia tale oggi che ciascuno ci dia quanto può, e che l'odierna disuguaglianza sociale sia solo in quei confini in cui è resa necessaria e feconda dalle leggi della natura?

XV.

Parmi anzi che chi consideri sotto un tale aspetto la funzione pedagogica de' popoli moderni, debba pur confessare che gran parte del malessere delle nostre società nasca appunto dalla sua mancanza di sviluppo. La società moderna, per opera d'individui privilegiati, s'è di tanto elevata nella sua vita mentale, morale, economica; i problemi politici vi si rendono giorno per giorno più complessi. Ma noi veramente che cosa facciamo per preparare le moltitudini a questa vita della specie? Coi progressi dell'umanità l'elemento umano e riflesso prende sempre più il posto dell' elemento naturale e spontaneo. Ma noi colla nostra opera pedagogica come andiamo incontro a tali mutamenti? Chi guarda

le moltitudini popolari che trova? L'evoluzione sociale ha loro conferito diritti che ignorano o di cui sono incapaci a far uso: l'evoluzione sociale ha moltiplicato colle macchine e colla scienza il lavoro, ma esse lavorano oggi colla cieca guida delle abitudini del passato e son quindi aggiogate al capitale monopolizzatore e all'usura: l'evoluzione della specie ha rivelato idealità morali ed estetiche tanto superiori alle vuote fantasie, ma esse non si riflettono nella coscienza del popolo, in cui se una fede tramonta, un' altra non ne sorge. Le classi dirigenti hanno migliorato tutto ciò che si attiene alle professioni cui esse si addicono, e han fatto servire a sè i bilanci dello Stato; ma che cosa è stato fatto di serio per le professioni popolari? Dal fondo della storia moderna, per i caratteri fondamentali comuni a questi popoli, sorge la necessità della fratellanza fra popoli e popoli; la necessità di portare la lotta dal terreno cruento a quello incruento dello spirito. Ma che cosa noi facciamo perchè i popoli abbiano coscienza della loro missione e non siano aggirati dalla politica del tornaconto di pochi interessi personali? È la scienza che insegna oggi all'individuo la previdenza; sono nelle mani della scienza i mezzi per la sua conservazione, pel suo benessere e per la sua moralità; ma la scienza è lontana da lui. Le vecchie basi della famiglia sono scrollate: ma le nuove non si edificano. Lo Stato, per la necessità stessa dello svolgimento sociale, vede innanzi sè crescere ogni giorno più i suoi cómpiti e gli è necessario togliere l'opera sua da certi punti per poterla portare su certi altri. Ma senza una corrispondente opera educativa chi garantirà che gli enti sociali autonomi troveranno essi la via della loro libera e feconda esplicazione? Quando si considera quello che dovrebbe essere la funzione sociale pedagogica in ordine a quello che è, c'è da meravigliarsi di una cosa sola: c'è da meravigliarsi che lo spirito di libertà trovi ancora un' eco nella coscienza delle moltitudini, e che le tendenze anarchiche siano sì scarse di fronte ad un tale sconcerto e ad una tale insufficienza del sistema educativo. E certamente la Cina, l'India, la Grecia, Roma o il Medio-evo, avevano un sistema pedagogico assai più consono alla natura della loro società del nostro. Tutto in Cina tende a stabilire la forma patriarcale, tutto nell' India le caste, tutto in Grecia ed in Roma un' educazione nazionale: la missione di questi popoli si compenetra colle loro istituzioni, colle loro leggi, colle loro idee religiose, col loro sistema educativo. Ma ove è essa questa compenetrazione nei popoli moderni? Noi non

la troviamo. La scuola e l'educazione che dovrebbero avere presso di noi una parte importantissima, per la natura tutta riflessa della nostra civiltà, perchè nella nostra civiltà i problemi non sono messi dallo svolgimento spontaneo ma dalle tradizioni storiche, non vi hanno invece che un' importanza secondaria e di nessun momento. E da ciò consegue che la nostra organizzazione mentale e morale è molto debole, tanto debole; da ciò la mancanza di preparazione alla vita; lo sconcerto nei sentimenti e negli affetti. Si rimpiangono le forti convinzioni collettive, si rimpiangono le forti passioni popolari; ma a che rimpiangerle se non si fa nulla per prepararne l'ambiente in cui solo son possibili? Si rimpiange questo vivere di pochi grandi isolati nella società; un' arte senza eco nelle moltitudini; una mancanza d'iniziativa e d'ardimenti; ma a che questi rimpianti se non s'ha il coraggio d'additare le fonti del male e curarlo? Il problema educativo è nei popoli moderni problema fondamentale e complesso: la quistione pedagogica è oggi quistione d'esistenza sociale. Così non si va.

XVI.

E la Pedagogia resa scientifica è appunto su questo terreno sociale che deve portare le sue indagini; è appunto degli scopi sociali che deve mirare a raggiungere. Senza raggiungerli noi avremo rivoluzioni non evoluzione, noi avremo salti e non progresso, avremo dotti ma non popolo. Sarebbe immiserire il moderno concetto educativo, circoscrivendo la Pedagogia alla scienza dell'infanzia e della fanciullezza. No; è tutto il problema sociale che essa abbraccia e che studia in ordine all'educazione ed alla istruzione. Rinunzierebbe poi ai soli mezzi per rischiarare i problemi pedagogici chi li disgiungesse dall'odierno indirizzo degli studî biologici e psichici.

XVII.

Il naturalismo come biologia e sociologia, ecco gli occhi della nuova pedagogia. Che se poi la Pedagogia, sia nella sua organizzazione teoretica, sia nella sua funzione sociale, non può rischiarare i suoi problemi e comprendere i suoi uffici senza gli aiuti delle scienze biologiche e delle scienze sociali, è pur certo che la Pedagogia, rinnovata da tali scienze, rende all'une e alle altre

servigi grandissimi, nel tempo stesso che concorre a formare quel sistema sperimentale di cognizioni che invano il genio metafisico cercò cavare da ipotesi aprioristiche. Perchè, se come fu discorso, è l'odierno indirizzo biologico e psichico che mostra alla Pedagogia le sue basi scientifiche; se sono le leggi della formazione naturale che danno al pedagogista il criterio di quello che deve fare e di quello che non deve fare, chi non vede d'altra parte quale alta importanza non dà agli studî biologici e psichici la Pedagogia, mostrandone i metodi e i risultati in istretta relazione colla formazione della vita mentale e morale dell'uomo, coi problemi più importanti della sua esistenza sociale e del suo miglioramento, sia come individuo sia come specie, come popolo e come umanità? D'ordinario si crede da alcuni che il naturalismo biologico abbia il solo scopo di sostituire ad un concepimento della vita un altro concepimento, e che tutta la sua efficacia debba confinarsi nel mondo teoretico: altri ritiene che le scienze naturali non possano aspirare ad altra utilità che ad utilità immediate e volgari. Ma è ciò vero? La Pedagogia fatta scientifica risponderà invece che è nello studio biologico che si rischiarano anche le leggi della vita mentale e morale dell'uomo; che nelle ricerche morfologiche e fisiogeniche della vita delle specie si rintracciano le leggi della nostra esplicazione e della nostra educazione. Parimenti se col criterio sociologico e riconducendo il fatto pedagogico agli elementi economici, estetici e politici, la funzione pedagogica si rischiara ed è messa in relazione alle scienze sociali, è nondimeno incontestato che la funzione pedagogica, promossa secondo questi principii, renderà a tali scienze vantaggi importanti. Infatti solo con un' educazione concepita su queste basi potrà esser diffusa la coltura positiva; si potranno temperare le astrattezze di certi metodi; schiudere all'arte nuovi ideali e dare alle speculazioni politiche una base su i nostri costumi. Grandi economisti deplorano oggi che la loro scienza sì utile ai popoli, non figuri negli istituti d' educazione. Molti deplorano che l'arte abbia già smarrito il suo ambiente e che sia costretta a vivere di lenocinii sensuali; e a tutti torna increscevole che la coltura scientifica abbia sì poca parte nella nostra educazione mentale. Ebbene, ove sono i rimedii a ciò? Questi rimedii sono nel promuovere il criterio sociologico dell' educazione. Talchè se le scienze sociali tornano d'aiuto alla Pedagogia, la Pedagogia alla sua volta allarga il campo di queste scienze e riesce di giovamento a tutte

le grandi manifestazioni della vita storica. E nessuno negherà poi che l'organismo scolastico specializzato ne' popoli secondo il criterio sociologico permetterà che ogni individuo trovi la via aperta all'esplicazione della sua vocazione e che nella vocazione è il vero fattore delle individualità morali, scientifiche ed artistiche: nessuno negherà ancora che, riflesse le esigenze sociologiche dell'educazione nella famiglia e nello Stato, ne vantaggerà l'amore e la prosperità, la sicurezza e la libertà. E questo movimento complesso che la funzione pedagogica attuerà in ogni parte dell'organismo sociale, mentre per un verso ringagliardirà nei popoli gli organi dell'anima, per un altro, più esteriore e facile a valutarsi, dichiarerà sempre più gli elementi umani nei caratteri di maggior permanenza e costanza; e questo duplice lavoro è il solo che ci possa mettere in grado di dire senza enfasi rettorica alle generazioni che verranno: Più in alto!

Pavia, 19 Gennaio 1882.

S. F. De Dominicis.

LA

MATERIA RADIANTE

secondo le esperienze del CROOKES (*)

Le antiche teorie che Symmer e Franklin immaginarono per spiegare i fenomeni elettrici e che, fino a pochi anni sono, si contesero l'adesione dei fisici, sono oramai cadute in discredito, e meritamente. Ciò non ostante non pochi trattati, specie di fisica elementare, ne mettono ancora o l'una o l'altra a fondamento dell'esposizione dei fenomeni elettrostatici, col pretesto che ne risulti una assai facile dichiarazione dei fenomeni stessi, benchè in pari tempo riconoscano che quelle dottrine non sono più accettabili.

Ma una cattiva teoria è sempre dannosa, come tutto ciò che ripugna alla verità. Non solo ci dà un concetto falso delle cose, ma è sempre in agguato per trarci fuor di sentiero appena che col suo aiuto ci accingiamo ad interpretare qualche nuovo fenomeno ed a coordinarlo cogli altri già conosciuti.

Rigettate però le dottrine dei fluidi elettrici, si domanderà quale altra sia loro da sostituirsi. Nello stato attuale delle nostre cognizioni l'unica cosa che si possa affermare in proposito dell'elettricità, è che essa è una maniera speciale di energia fisica, suscettibile di trasformarsi nelle altre, secondo una determinata proporzione. Spiegando questa definizione che l'elettricità è dell'energia fisica, non vogliamo asserire altro se non che un corpo

---

(*) Estratto da un'opera dei Professori R. Ferrini e P. Pogliaghi, la quale sotto il titolo *La luminosità elettrica dei gaz e la materia radiante*, vedrà di questi giorni la luce nella « Biblioteca Scientifica internazionale » (volume XXXII) edita dai Fratelli Dumolard di Milano.

che ne possegga, è per il solo fatto di possederla, capace di produrre degli effetti o meccanici, o chimici, o luminosi, o calorifici, o magnetici, e che tali effetti sono commisurati nella rispettiva grandezza alle quantità di elettricità da cui derivano. E badiamo bene che nel dar luogo a cotali effetti, quell'elettricità si distrugge; così per esempio, se dopo caricata una boccia di Leida, si fa arco fra le sue armature toccandole colle due mani, se ne ottiene l'effetto fisiologico della scossa, dopo la quale, prescindendo dai così detti « residui », la boccia si trova scarica. La scarica della bottiglia può forare un cartoncino, e se è forte anche una lastra di vetro, vincendo la coesione del solido: ecco un effetto meccanico; — può volatizzare un'esile fogliolina d'oro: ecco un effetto meccanico-termico; — può manifestarsi semplicemente come scintilla, il che racchiude un complesso di effetti luminosi, termici e meccanici. Ma ad ogni modo, raccolto l'effetto, l'elettricità da cui lo si è avuto non c'è più; non è possibile rinvenirne la traccia. Ed è agevole di togliere il sospetto che sia passata nei corpi circostanti o nel suolo, perchè si può isolare nel miglior modo tanto il condensatore come i corpi che daranno luogo alla scarica.

Se in luogo di un effetto momentaneo come quelli ora descritti, se ne vogliono di quelli prolungati; se a cagion d'esempio, si vuol tener accesa per alcune ore una lampada elettrica, si vuol mantenere avviato un motore elettro-magnetico, un apparecchio di galvanoplastica, ecc., bisogna allora somministrare di mano in mano tanta elettricità quanta se ne va consumando in proporzione del calore o della luce o dell'altro effetto che produce; e questo alla sua volta può essere adoperato a produrre un nuovo effetto di indole diversa, ed è perciò anch'esso una vera energia elettrica che è aumentata e s'è convertita in altrettanta energia termica, o luminosa, o chimica e via dicendo. D'altra parte quell'elettricità la si ottiene pur sempre nell'elettromotore, ossia nell'apparecchio qualsiasi che la sviluppa, col consumo di qualche energia fisica. Non basta che abbiate la macchina elettrica o quella di Holtz; bisogna, se volete raccogliere una corrente, che impugniate il manubrio del suo asse e ne facciate girare i dischi di vetro, spendendo in ciò della vostra forza fisica, o come dicono, della energia muscolare. Potreste applicarvi anche un rotismo da orologio a peso od a molla, ed allora la corrente si avrebbe a spese dell'energia di gravità o di quella dovuta all'elasticità. Se

adoperate invece una pila voltaica, ecco che la corrente vi costa il consumo dello zinco che vi si ossida; se prendete una pila termo-elettrica, mettiamo quella di Clamond, dovete abbruciarvi del gaz in proporzione della corrente che vi somministrerà. Non solo dunque l'elettricità scompare o si distrugge nel produrre una diversa forma di energia fisica; ma alla sua volta risulta sempre ancor essa dal consumo proporzionato di qualche altra maniera di energia fisica. In tutti questi fatti insomma una stessa quantità di energia si manifesta successivamente sotto differenti aspetti. È ciò che si intende significare dicendo che l'elettricità è una energia fisica suscettibile di trasformarsi in una quantità equivalente di energia di diversa forma, cioè che si manifesti a noi con differenti caratteri.

Per ciò che concerne il collegamento dei fenomeni, e le loro applicazioni, il concetto ora esposto, colle leggi che presiedono alle trasformazioni dell'energia elettrica, alla sua propagazione nei diversi casi ed alla induzione, sono sufficienti. È però naturale che questo non appaghi affatto la nostra legittima curiosità e che aspiriamo a vederci un po' più addentro nel meccanismo dei fenomeni; che ci domandiamo per esempio, se l'energia elettrica risulti unicamente da una particolare agitazione delle molecole dei corpi, come si ritiene che avvenga del calore, oppure, come opinano altri, se vi abbia parte quel misterioso ente, che fu detto l'*etere* e a cui si attribuiscono i fenomeni della luce; da quali cause dipendono i caratteri che differenziano la elettricità positiva dalla negativa, ecc. L'unica maniera di risolvere siffatta questione od altre analoghe sull'essenza dell'elettricità sta nell'attenta e sagace considerazione dei fenomeni d'ogni maniera ch'essa è capace di produrre.

Ma i fenomeni che meglio sembrano promettere di rivelarci qualche cosa in proposito, sono le apparenze luminose prodotte nei gaz più o meno densi dalla trasmissione delle scariche elettriche traverso a loro; e perciò codesti fenomeni formarono negli ultimi anni l'oggetto di uno studio accurato, per parte di valenti fisici, massime dopo che l'invenzione di mezzi di rarefazione molto più potenti delle ordinarie macchine pneumatiche permisero di operare sopra dei gaz ridotti ad una attenuazione, che poche decine d'anni fa si sarebbe tenuta fuori del possibile.

Un' attrattiva ed un' importanza particolare fu aggiunta a questa sorta di ricerche dalle brillanti sperienze recentemente

pubblicate dal fisico inglese Crookes, il quale s'avvisò di avere posto in evidenza per loro mezzo l'esistenza di un quarto stato fisico dei corpi, che denominò *stato ultragassoso* o della *materia radiante*, oltre i tre comunemente noti: solido, liquido e gassoso (1).

Gli apparecchi che si adoperano per lo studio dei fenomeni luminosi nei gaz diradati, si possono distinguere in due classi, secondo che dopo avervi introdotto un determinato gaz, possibilmente puro e secco, ed averlo portato ad un grado prefisso di rarefazione, si chiudono definitivamente alla lampada, oppure invece si chiudono momentaneamente, per il tempo cioè dell'esperienza, per mezzo di robinetti o di altri congegni a perfetta tenuta. Agli apparecchi della prima classe appartengono i tubi di Geissler, che consistono in tubi sottili di vetro, talora capricciosamente ripiegati, e terminati con bolle sferiche o cilindriche alle loro estremità, dove sono saldati nel vetro, a seconda dell'asse, due elettrodi per lo più filiformi di platino o d'alluminio. — L'uovo elettrico è un tipo dell'altra classe. Gli apparecchi di questa offrono su quelli della precedente il vantaggio di potervi operare sotto un grado variabile di densità del gaz interno e di potervi perciò seguire i fenomeni nella serie delle fasi che presentano a misura che la pressione si va grado grado accrescendo o scemando.

Quando però lo studio voglia spingersi alle estreme rarefazioni che attualmente si sanno raggiungere, è d'uopo disporre allora di mezzi assai costosi e fuori della portata dei laboratorî ordinari. Chi non li possegga, conviene si provveda di apparecchi dell'altra classe, dove la densità sia già stata ridotta al limite desiderato. Alcuni di questi poi, segnatamente alcuni degli apparecchi di Crookes, offrono il mezzo di potervi variare senza aprirli la pressione interna entro certi limiti (cameretta contenente potassa caustica).

I fenomeni luminosi che si osservano nell'uovo elettrico, dal punto in cui la densità dell'aria vi è abbastanza diminuita da non concedere più il salto della scintilla da un elettrodo all'altro, presentano delle particolarità differenti, secondo che la corrente che attraversa l'apparecchio è continua oppure discontinua.

---

(1) Un eccellente riassunto di queste esperienze ed ipotesi del Crookes intorno alla materia radiante venne pubblicato nella « Revue Scientifique » 1880, luglio.

Operando colla corrente continua si vede svilupparsi dalla pallina terminale dell'anodo una larga striscia di luce rossa che si dirige convergendo verso l'opposta pallina (fig. 1), la quale insieme alla parte interna della propria verghetta appaiono avviluppate da una aureola uniforme e sottile azzurro-violetta; tra questa aureola e la luce rossa proveniente dall'anodo rimane uno spazio oscuro. Risultati consimili, si hanno sostituendo all'aria l'azoto, e così pure surrogandovi degli altri gaz, salvo che i colori delle luci intorno agli elettrodi, cambiano allora secondo la qualità del gaz e le differenze caratteristiche di tali luci sono assai meno spiccate, e talvolta anche malcerte.

Colla corrente discontinua le palline del catodo e la sua verghetta sono ancora rivestite come prima dell'aureola violetta, che in questo caso è però più lucente a parità di circostanze: dalla pallina dell'anodo poi, quando la pressione dell'aria interna sia ridotta a 5 o 6 centimetri di mercurio, si vedono divergere lateralmente delle striscie di luce purpurea, mentre dalla sua parte inferiore un sistema di liste dello stesso colore disegnante una gabbia fusiforme, si stende fino alla pallina sottoposta (fig. 2). Alla pressione di pochi millimetri, invece delle liste separate, si osserva una luce continua fusiforme tra le due palline, sempre di color porpora, ma più luminosa presso la estremità; intorno al catodo si mantiene l'aureola violetta.

In relazione ai cambiamenti di resistenza che subiscono i gaz col modificarne la densità, cambia anche l'aspetto dei fenomeni luminosi ch'essi presentano. I limiti di pressione ai quali si verificano codesti cambiamenti dipendono da un complesso di circostanze: dalla qualità del gaz, dalla sostanza degli elettrodi, dalla loro figura e dalle loro dimensioni, dall'intervallo che li separa, dalle dimensioni e dalla forma del recipiente ed infine dalla grandezza e dall'indole della corrente che vi si trasmette. Nondimeno l'ordine nel quale essi si succedono è costante; tanto che un determinato gaz, che si vada rarefacendo, offre sempre l'una dopo l'altra le identiche apparenze, comunque variino le altre condizioni.

Secondo le esperienze dell' Hittorf (1) al progredire della rarefazione dell'aria in un recipiente, la lunga striscia rossa che

(1) Hittorf: *Ueber die Electricitäts Leitung der Gase*, nei Poggendorf's Annalen, 1869.

si spicca dalla punta dell'anodo, comincia a ritrarsi, mentre il catodo si riveste d'un inviluppo violetto uniforme su tutta la sua superficie scoperta, dal quale poi si diffonde all'intorno; il distendersi della luminosità del catodo ed il contrarsi dell'altra si effettuano con speciale rapidità tosto che la pressione scenda sotto i due millimetri di mercurio. Spingendo ancora più innanzi la rarefazione, l'intervallo oscuro che separa le due luci si assottiglia grandemente, fino a scomparire; l'inviluppo luminoso del catodo svanisce, e la sua scarica assume l'aspetto di un fascio di raggi emessi dalla sua punta, quando sia filiforme, o normalmente alla sua superficie quando abbia altra figura. Codesto fascio offre delle proprietà singolari, che vennero studiate ed esposte dall'Hittorf e fornirono al Crookes la base della sua ipotesi sopra un quarto stato fisico della materia, cioè sulla *materia radiante.*

Prima di considerare le proprietà accennate, sarà utile avvertire il punto di partenza delle osservazioni del Crookes e della sua ipotesi, Secondo il fisico inglese, allorchè la rarefazione di un gaz traversato dalle scariche di un rocchetto, è spinta ad un limite abbastanza inoltrato, appare a contatto del catodo uno spazio scuro, il quale si va sempre più allargando col diminuire della pressione fino a riempire tutta la capacità del recipiente. Codesto spazio scuro, secondo la sua opinione, segnerebbe a ciascun istante il limite di distanza a cui le molecole gassose elettrizzatesi negativamente a contatto del catodo e poi respinte da esso in direzioni normali alla sua superficie, arrivano senza imbattersi in nessun ostacolo, senza incontrare nemmeno delle altre molecole gassose. Dove accada un cozzo o con una di queste o colla superficie di un corpo solido, la trasformazione di energia che ne consegue è accusata da un fenomeno luminoso. È naturale che le traiettorie libere delle molecole rinviate dal catodo debbano esser tanto più estese quanto più il gaz sarà diradato, poichè tanto meno frequenti vi saranno gli scontri delle molecole; ed il Crookes, appoggiandosi alla teoria dinamica dei gaz, calcola che in media una di loro, ai limiti massimi di rarefazione da esso raggiunti, possa correre un tratto di parecchi centimetri senza imbattersi in un'altra molecola. Gli è in questo stato di estrema rarefazione, corrispondente secondo le indicazioni del Crookes a circa *un milionesimo di atmosfera* a cui sono ridotti i gaz nello spazio oscuro in discorso, ch'essi presenterebbero i fenomeni del nuovo stato fisico, cioè della *materia radiante.*

Le proprietà caratteristiche della materia radiante, sarebbero secondo il Crookes le seguenti: 1° La materia radiante esercita una gagliarda azione fosforogenica sui corpi che ne sono colpiti; 2° le singole sue particelle si muovono in linea retta e secondo direzioni indipendenti dalla posizione dell'anodo; 3° due fascetti contigui di materia radiante si respingono a vicenda; 4° la materia radiante è deviata dalla calamita; e 5° l'urto della materia radiante contro un ostacolo, può dar luogo secondo il caso ad un movimento oppure ad un forte sviluppo di calore.

La prima di queste proprietà era già stata segnalata dall'Hittorf nella luce vaporosa che si diffonde intorno al catodo e che arrivando alla parete vitrea la rende fosforescente. Il colore della fosforescenza dipende dalla qualità del vetro; è verde-scuro col vetro d'uranio, azzurro col vetro inglese, verde-pomo con quello di Germania. Le sostanze tutte capaci di fosforescenza, quando siano colpite dalla scarica del catodo, divengono fosforescenti, e si ottengono così bellissimi effetti luminosi col solfuro di calcio, colla fenachite, collo smeraldo, ma segnatamente coi rubini, e più ancora col diamante. In molti dei suoi apparecchi il Crookes introdusse dei diaframmi spalmati di materia fosforescente, facendone radere la superficie dal getto di materia radiante allo scopo di renderne visibile la traiettoria, che secondo la sua ipotesi dovrebbe essere perfettamente oscura.

Il movimento rettilineo della materia radiante, diretto normalmente alla superficie del catodo, qualunque sia la giacitura dell'altro elettrodo, fu dimostrato dal Crookes per mezzo di un apparecchio in cui l'aria interna era portata alla estrema rarefazione propria dello stato radiante. Laddove, egli dice, in un simile globo nel quale l'aria sia mediocremente diradata, ridotta cioè alla pressione ordinaria dei tubi di Geissler, le scariche del rocchetto si disegnano con una striscia luminosa arcuata che congiunge i due elettrodi attivi, adoperando invece il globo ad estrema rarefazione e prendendone per catodo il dischetto, il globo rimane oscuro e non si scorge allora che una macchia verde di fosforescenza sul vetro dirimpetto al disco, qualunque sia l'elettrodo filiforme che intanto serve da anodo (fig. 3). La detta macchia verde indica i luoghi dove i fascii di materia radiante emessi dal disco battono contro la parete.

Prendendo un tubo piegato a V e munito ai due capi di

elettrodi filiformi, il Crookes mostrò inoltre che quando l'aria interna vi sia portata all'estrema rarefazione si illumina di fosforescenza verde soltanto il ramo che comprende il catodo, dal che egli dedusse che la materia radiante in movimento non cambia direzione e non può quindi passare nell'altro ramo superando l'angolo da loro compreso.

Un'altra conferma dell'andamento rettilineo della detta scarica o, secondo il Crookes, della materia radiante, è presentata da lui in modo elegantissimo coll'apparecchio della (fig. 4). Il recipiente tronco-conico allungato, che per la sua figura il Crookes denominò *apparecchio periforme*, contiene per catodo un dischetto d'alluminio presso l'estremità più stretta; l'anodo v'è costituito da una laminetta di alluminio tagliata a croce di Malta, e girevole intorno ad una cerniera cosicchè si può disporla parallelamente al disco. L'aria vi è portata al solito limite di somma rarefazione. Lanciandovi la corrente del rocchetto la calotta più larga dirimpetto al disco si tinge di fosforescenza verde e in mezzo vi spicca in nero l'ombra della croce. Un fatto curioso scoperto dal Crookes è che, se dopo qualche tempo, mentre passa la corrente, con una piccola scossa al recipiente si fa cadere la croce di alluminio, il luogo testè occupato dalla sua ombra si distingue per una più viva fosforescenza dal fondo circostante: anzi l'ombra rimane per così dire incisa sul vetro (fig. 5). Difatti, aperto il recipiente, scaldò al cannello la calotta più larga finchè il vetro rammollito accennasse a deformarsi; poi ridata soffiando la primitiva forma al recipiente, rifatto il vuoto, e ristabilita la comunicazione col rocchetto, si vide riapparire sul fondo la figura luminosa della croce, benchè questa fosse stata rimossa.

Anche il Goldstein (1) constatò la propagazione rettilinea del fascio che si stacca dal catodo, e l'indipendenza della sua direzione dalla giacitura dell'anodo, servendosi di un largo tubo dove gli elettrodi erano piantati l'uno a fianco dell'altro ad uno dei capi. Constatò parimenti che quei raggi, a mediocre rarefazione, non raggiungono la parete opposta; che aumentando la rarefazione si va estendendo la luce sviluppata dal catodo mentre l'altra si ritrae, fintanto che scomparendo lo spazio oscuro framezzo, la prima delle dette luci invade lo spazio dell'altra. Un

(1) GOLDSTEIN: *Ueber die Entladung der Electricität in verdünnten Gasen*, nei Wiedemann's Annalen, 1880, p. 10.

altro argomento in favore della propagazione rettilinea e normale alla superficie del catodo si ha pure in un curioso sperimento dello stesso Goldstein, dal quale risulterebbe che gli accidenti della superficie del catodo si riproducono nella fosforescenza proiettata sulla parete opposta; così, se si prende per catodo una moneta od una medaglia, si potrebbe distinguerne l'impronta in mezzo alla detta fosforescenza.

Recentemente il Crookes ha con molti sperimenti suggeritigli dal prof. Maxwell, confermato il diverso modo di comportarsi della scarica negativa secondo il diverso grado della rarefazione. Il tubo *T* (fig. 6) contiene per elettrodo due laminette di alluminio di cui quella *a* è piegata a guisa di un paravento, l'altra *b* è un dischetto obliquo rispetto all'asse; *c* è uno schermo di mica normale dell'asse con un piccolo foro *f*. Se si prende *a* per catodo si osserva che ad una rarefazione mediocre esso è avvolto da uno strato luminoso con lievi inflessioni davanti a ciascuna piegatura, e che dei fiocchi azzurri paralleli all'asse si spiccano dagli angoli rientranti. Alle maggiori rarefazioni invece lo strato svanisce, ed i raggi che formano i fiocchi azzurri si vedono proiettati sulla parete laterale, dove si disegnano con linee fosforescenti a seconda delle ellissi, comuni intersezioni della parete con falde piane normali alle faccie degli angoli diedri. — Se poi si prende per catodo *b* si osserva che ad una rarefazione mediocre, un fascio di luce azzurra traverso il foro *f* si dirige obliquamente alla parete senza raggiungerla; il fascio scompare alla maggiore rarefazione, ed allora si scorge sulla parete una macchietta fosforescente di figura elittica, nel posto dove essa verrebbe incontrata da un fascio ricevuto traverso *f* in direzione perpendicolare al disco.

Anche col mezzo delle traccie della fosforescenza sulle pareti e sopra schermi introdotti nei suoi recipienti, il Crookes intese a mostrare che le particelle della materia radiante sono respinte dal catodo in direzioni normali alla sua superficie, e che perciò se il catodo è foggiato a calotta sferica od a segmento cilindrico quelle particelle convergono ad un foco, puntiforme nel primo caso, lineare nel secondo, a guisa dei raggi luminosi riflessi da uno specchio concavo della stessa forma e della stessa curvatura.

Per dimostrare la terza proprietà, vale a dire che due fascetti limitrofi di materia radiante si respingono a vicenda e che perciò non si possono considerare come correnti lineari parallele

e concordi, il Crookes adopera un tubo cilindrico contenente ad un capo due dischetti destinati a servire da catodo, simmetrici all'asse, e leggermente inclinati verso di questo; all'altro capo un elettrodo filiforme per anodo. La traiettoria della materia radiante respinta sia dal primo catodo, sia dall'altro, finchè si adopera uno solo di loro, si disegna con una traccia luminosa rasentando la faccia di un diaframma fosforescente; e questa traccia è allora inclinata all'asse. Biforcando il reoforo negativo ed adoperando simultaneamente come catodo entrambi i dischi, le due strisce luminose si rendono sensibilmente parallele, vale a dire divergono l'una dall'altra.

Avvertiamo prima di passar oltre che il descritto sperimento è poco concludente, perchè la dimostrazione che si pretende di fondare su di esso non considera che le due scariche luminose, e non tiene calcolo veruno delle cause perturbatrici, segnatamente dell'azione delle pareti che sono fortemente elettrizzate; d'altra parte la conclusione che se ne trae è in diretta contraddizione colla proposizione enunciata a proposito del convergere in un foco. Difatti, se i fascetti contigui di materia radiante si respingono a vicenda, come si può ammettere che convergano ad un foco quando vengano respinti da un elettrodo cavo? Che questa convergenza in realtà non si verifichi, è stato dimostrato da L. Weber, adoperando un catodo cavo e proiettando sulla parete opposta in mezzo alla fosforescenza l'ombra di una laminetta di figura non simmetrica, p. e. tagliata a stella triangolare. Essendo la laminetta posta al di qua del supposto punto di intersezione dei raggi rinviati dall'elettrodo, l'ombra avrebbe dovuto presentare l'immagine rovesciata della laminetta, laddove in fatto ne presenta l'immagine diritta. Ciò del resto si osserva anche nell'apparecchio uniforme colla laminetta foggiata a croce di Malta, perchè si scorge sul fondo fosforescente oltre l'ombra della laminetta anche quella del gambo che la regge, e questa è sempre dalla medesima parte del gambo, qualunque sia la forma del catodo.

L'influenza di una calamita sul fascio luminoso rinviato dal catodo in un tubo ad aria diradatissima, era stata già descritta dall'Hittorf; ma il Crookes ha studiata l'azione magnetica specialmente sul fascio di materia radiante facendolo spiccare coll'artificio dello schermo fosforescente rasentato da esso (fig. 7).

Accostando di fianco al tubo un forte elettro-magnete, rispetto al quale l'asse del fascio riusciva nel piano equatoriale, lo vide curvarsi in basso od in alto, secondo la giacitura dei poli rispetto ad esso, a guisa di un reoforo flessibilissimo, che ondeggiava se il magnete veniva mosso innanzi e indietro a contatto del tubo. Ripetendo poi l'esperimento con un tubo provvisto di una cameretta contenente dei pezzetti di potassa, ciò che gli permetteva di crescere alquanto la densità del fluido interno facendo svolgere da quest' ultimo dei vapori collo scaldarla, notò che l' azione deviatrice della calamita accusata dalla deflessione del fascio si faceva sempre più sentita, a misura che scemava la rarefazione. Il che egli spiega colla maggior resistenza che il mezzo ambiente oppone allora alle molecole gassose lanciate a guisa di proiettili dalla superficie del catodo, dopo essersi elettrizzate negativamente a contatto di essa. Però mentre nei tubi a mediocre rarefazione la scarica luminosa si inflette semplicemente davanti al magnete, ripigliando in appresso la traiettoria di prima, in quelli invece dove la rarefazione è spinta al massimo grado ciò non avviene, e la luminosità deviata dalla prima direzione più non vi ritorna.

Se il getto di materia radiante proiettata dal catodo, incontra sotto acconcia inclinazione le ali di un molinello assai leggiero e mobile, come quello di un radiometro, questo ne è messo in rotazione. Questa proprietà è stata elegantemente dimostrata dal Crookes con diversi artificii. In uno degli apparecchi l' asse del molinello riposa sopra una specie di binario steso entro il tubo ad aria diradatissima; il catodo e l' anodo si prospettano secondo una retta parallela all'asse, per modo che il fascio che erompe dal primo abbia ad investire da un lato la corona della paletta. Sotto il suo impulso il molinello si rivolge, percorrendo il binario ed anche risalendo lungo di esso se lo si tiene in leggiero pendìo; invertendo la corrente se ne rovescia il movimento. Gli apparecchi (dei quali uno è rappresentato dalla fig. 8), rassomigliano al radiometro. In alcuni (fig. 8) le ali del mulinello sono di alluminio foderate di mica da uno dei lati, e la cupoletta da cui divergono i bracciuoli, invece che di vetro, è d'acciaio temprato. L'ago da cucire sulla cui punta il molinello è in bilico insieme colla cupoletta, e con quest'ultimo forma uno degli elettrodi; l' altro è filiforme e fermato alla

sommità del globo. Se il primo dei nominati elettrodi si congiunge col polo negativo del rocchetto e l'altro col positivo, il molinello entra in rapida rotazione. Negli apparecchi della seconda specie è un radiometro ordinario colle alette di mica inclinate di 45° all'orizzonte; vi sono aggiunti un elettrodo filiforme alla sommità ed un anello di sottil filo di platino sotto il molinello; prendendo quest'ultimo per catodo il molinello gira con rapidità; lo stesso effetto si produce lanciando nell'anello la corrente di una pila capace di arroventarlo.

La dottrina della materia radiante e la spiegazione che le serve di base, fondata sullo sviluppo dello spazio scuro a contatto del catodo, suscitarono fra i fisici il più vivo contrasto. Il Gintl e Puluy, per esempio, cercarono di mostrare che i fenomeni del Crookes erano da attribuirsi, meglio che al gaz diradato, a delle minutissime particelle dirette dalla superficie degli elettrodi, ed ai vapori mercuriali la cui presenza deriva necessariamente dallo stesso processo di rarefazione. Senonchè Goldstein e Wiedemann dimostrarono che non può ammettersi nè nelle molecole gassose, nè nelle altre particelle indicate da Gintl e Puluy un movimento di proiezione come dovrebbe essere, perchè la scarica si effettuasse mediante la loro proiezione dal catodo alla parete che lo prospetta.

Oltre a ciò le sperienze del Crookes richiamarono anche alla memoria dei fisici tedeschi quelle dell'Hittorf, ed anzi taluno di loro arrivò a sentenziare che le prime non offrivano nulla di nuovo e che non erano che una riproduzione di quelle del loro compatriota. Ma oltre che tale asserzione è eccessiva, si può rimarcare che tra le descrizioni ed il punto di partenza dei due sperimentatori corre una differenza capitale. Secondo il Crookes difatti c'è uno spazio oscuro a contatto del catodo che si allarga sempre più col progresso della rarefazione; ed il segnale che la materia ha raggiunto lo stato radiante si ha per l'appunto quando il detto spazio oscuro, nell'estendersi, riempie tutta la capacità dell'apparecchio. Secondo la descrizione del fisico inglese, tutto ciò che vi si dovrebbe allora vedere, si riduce alle tracce fosforescenti sulla parete o sulla superficie lambite dal fascio radiante, ovvero alla luce svolta dal loro arroventarsi quando ne siano colpite, od infine ai movimenti del molinello. L'andamento rettilineo, la ripulsione reciproca dei filetti colla-

terali, la convergenza ad un foco, l'azione delle calamite sono da lui dimostrate ricorrendo agli effetti qui rammentati, lasciando così tacitamente supporre che l'apparecchio rimanga del resto perfettamente oscuro, l'anodo inattivo o per lo meno non luminoso. — Nelle memorie dell'Hittorf si parla invece di uno spazio oscuro che separa la luce negativa dalla positiva, e perciò non contiguo al catodo, spazio che si assottiglia vieppiù col progredire della rarefazione, finchè svanisce affatto, lasciando che le due luci si riuniscano. Il dott. Voller (1) ha ripetute recentemente le esperienze dell'Hittorf, con apparecchi costrutti come quelli del Crookes e le ha confermate pienamente. L'esistenza dello spazio oscuro intorno al catodo è essenziale alla teoria del Crookes: esso segna l'ampiezza della corsa libera delle molecole del gaz ridotte allo stato radiante ed ultra-gassoso e tutti i suoi ragionamenti e le sue deduzioni lo presuppongono necessariamente.

Così stando le cose, ed avendovi tanta divergenza non solo nella interpretazione ma anche nella descrizione dei fenomeni, giudicammo che un nuovo studio della quistione non sarebbe stato superfluo, e perciò acquistati alcuni degli apparecchi del Crookes, ci accingemmo a sperimentarli colla maggiore diligenza che si potesse (2).

Noi non crediamo qui il luogo più opportuno per estenderci sulla parte tecnica dell'argomento, riferendo tutti i risultati delle nostre sperienze; ma avendo esposto i caratteri che, secondo il Crookes distinguono la materia radiante dall'ordinaria, crediamo soltanto di potere affermare, sulle basi delle sperienze dello stesso Crookes, di Hittorf, Wiedemann, Goldstein, Righi, Serpieri e delle nostre sulle scariche nei gaz diradatissimi, che quei caratteri e i fenomeni prodotti da queste scariche non ci sembrano tali da autorizzare l'ipotesi d'un *nuovo stato fisico della materia.*

R. Ferrini e P. Pogliaghi.

(1) Nella Upperborn's Zeitschrift für angewandte Electricitäts-Lehre, 1880, num. 18-20.

(2) Vedi anche Ferrini R., *Ricerche sperimentali con gli apparecchi di Crookes*, nei Rendiconti dell'Istituto Lombardo, 1881, vol. XIV (Cfr. questa Rivista, fasc. di ottobre 1881).

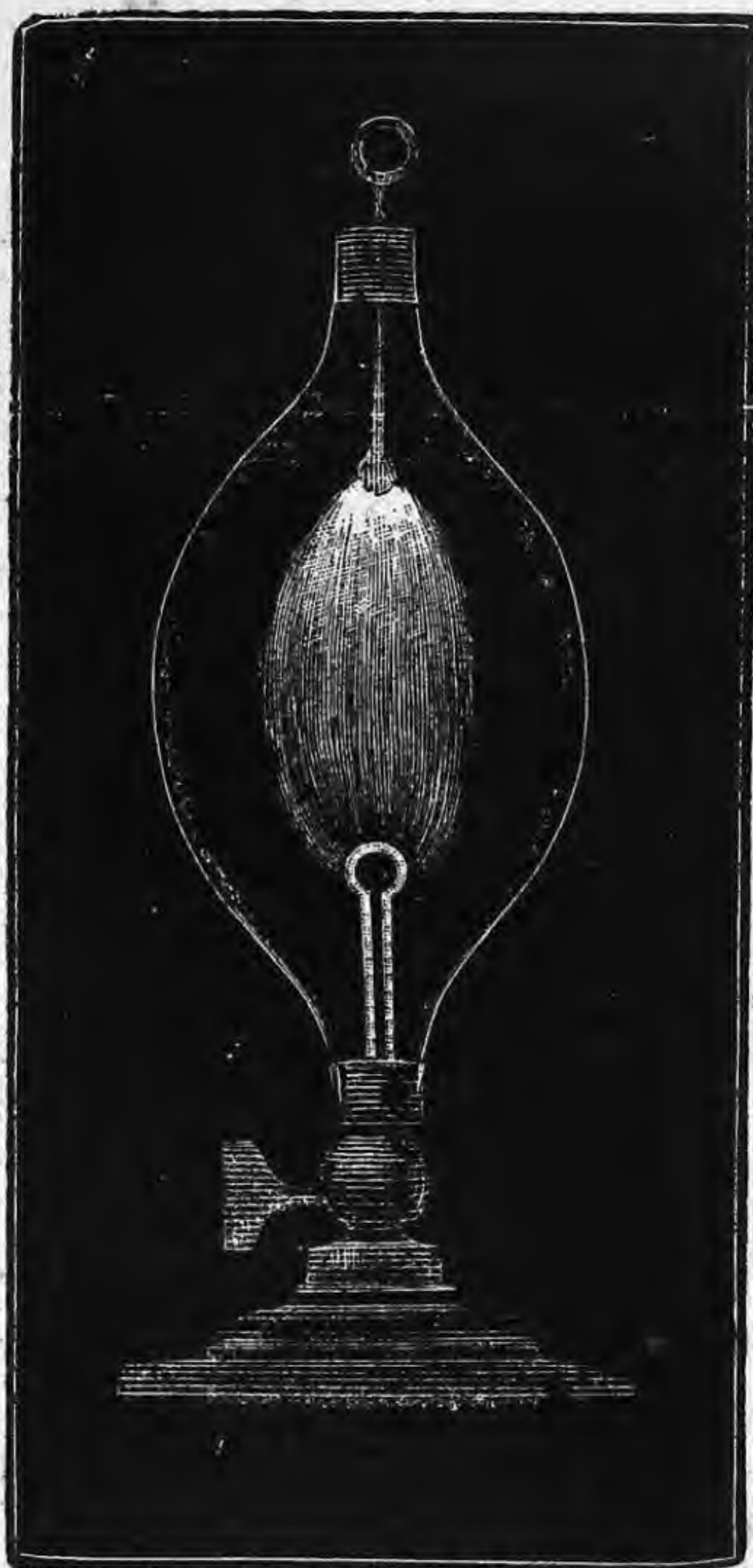



Fig. 1ª

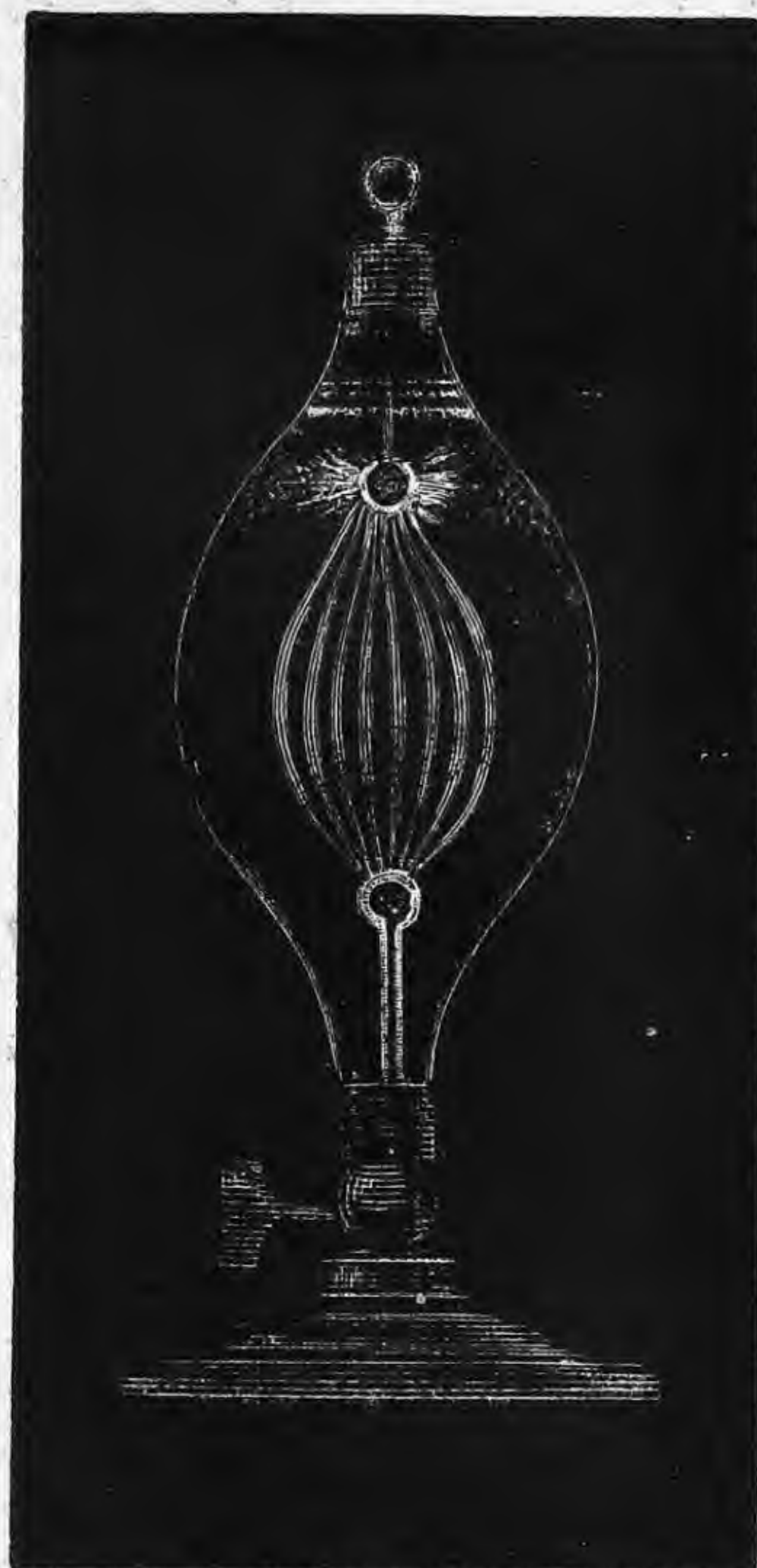



Fig. 2ª

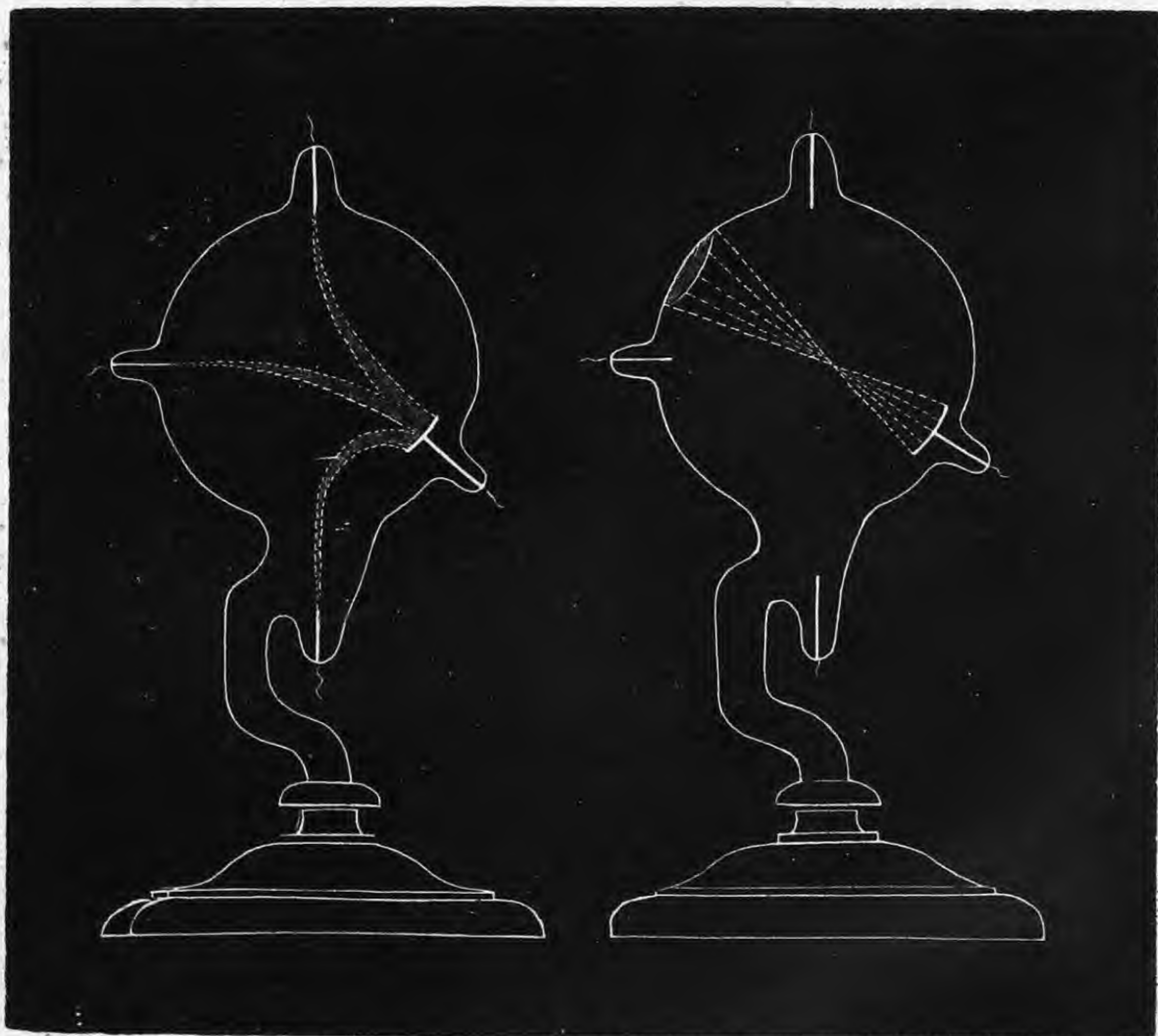



Fig. 3ª

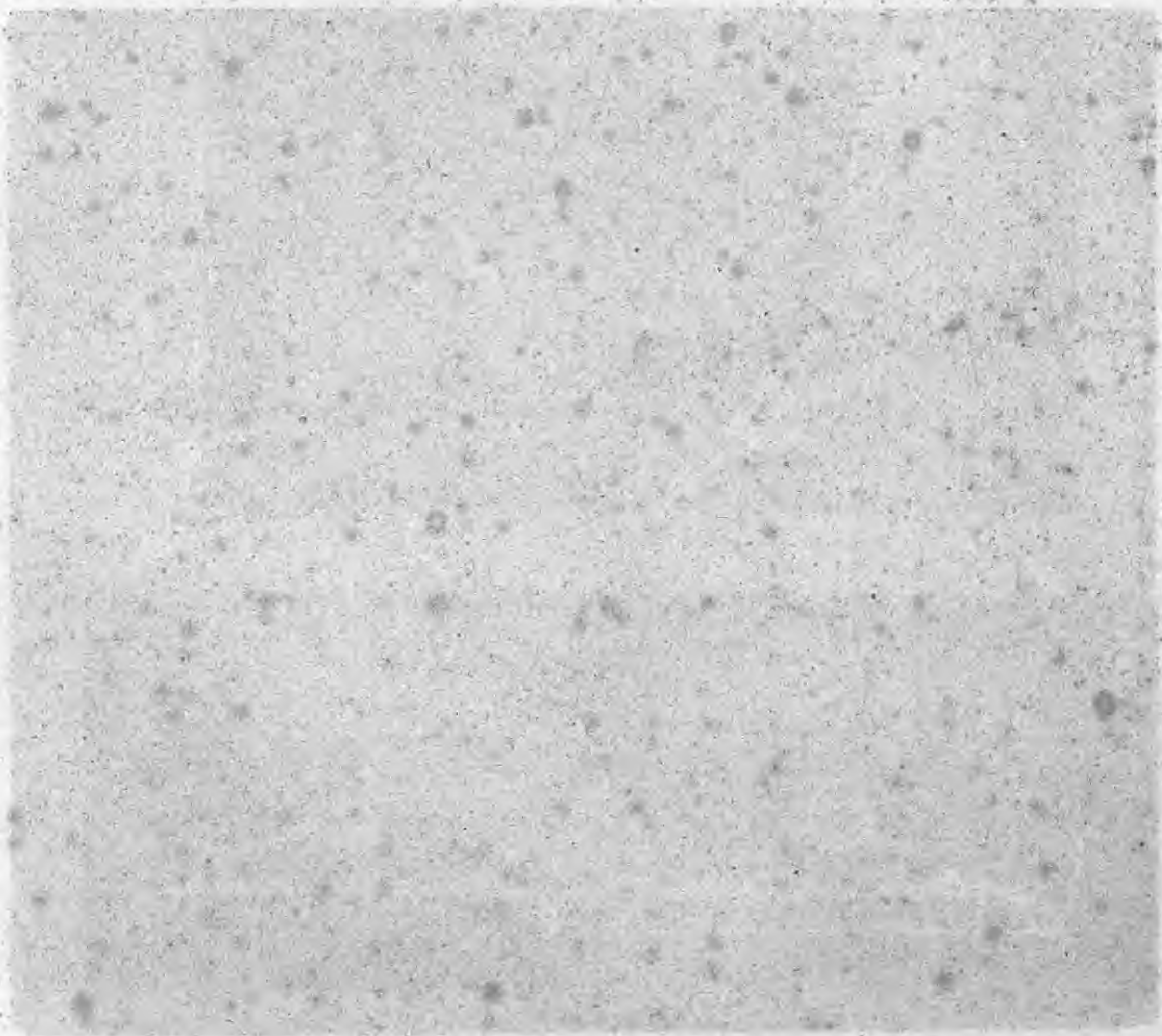
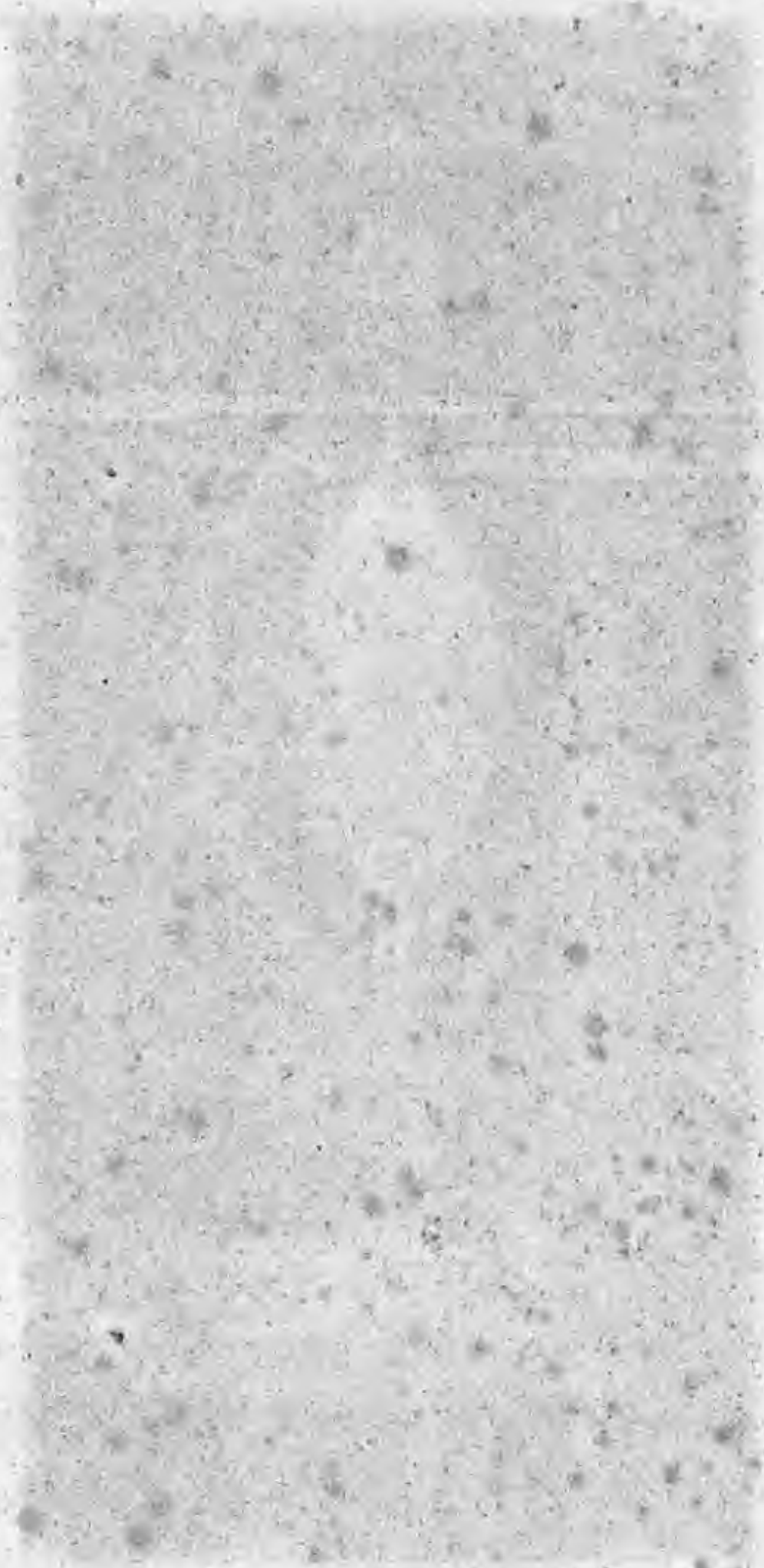
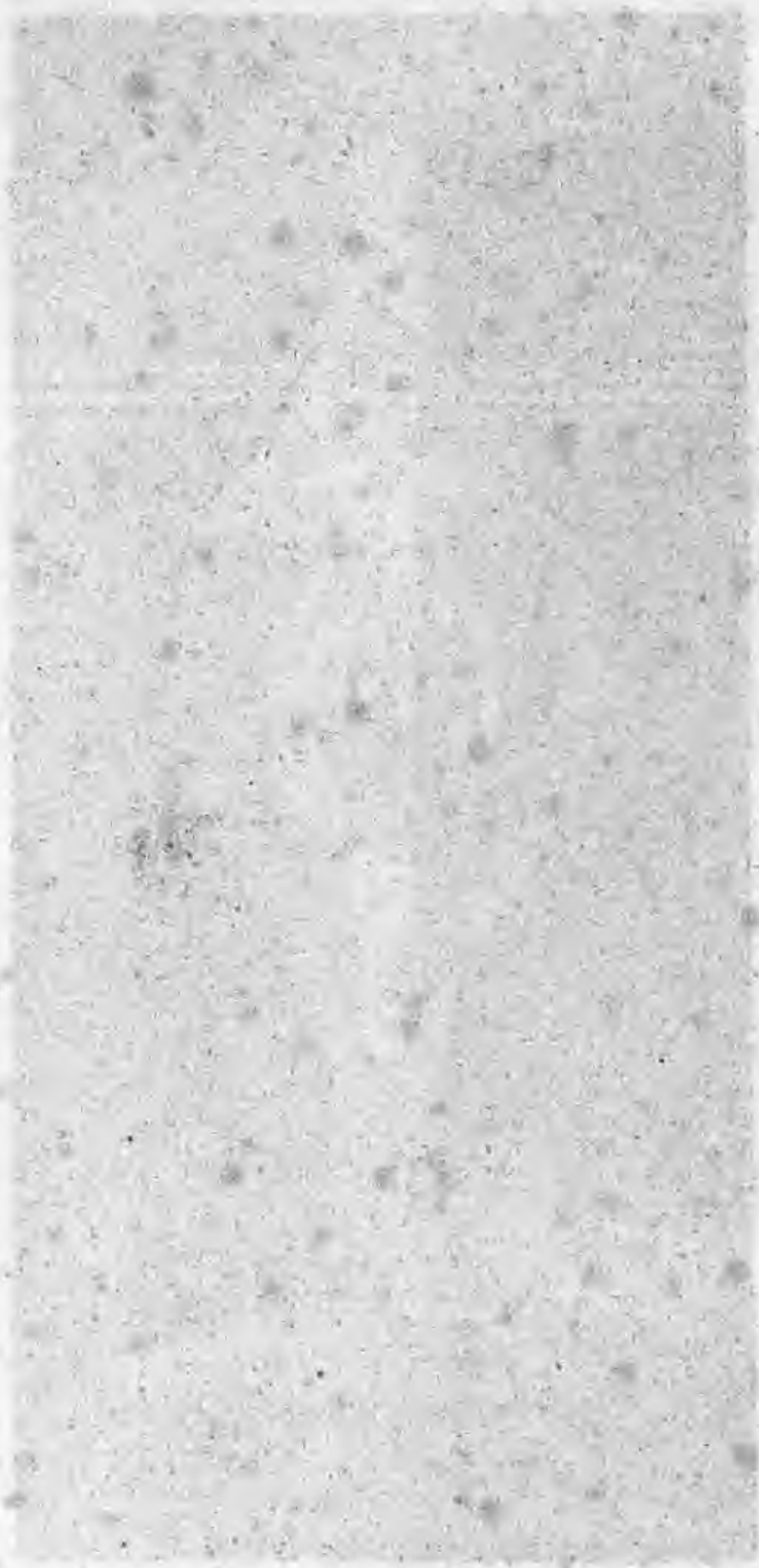
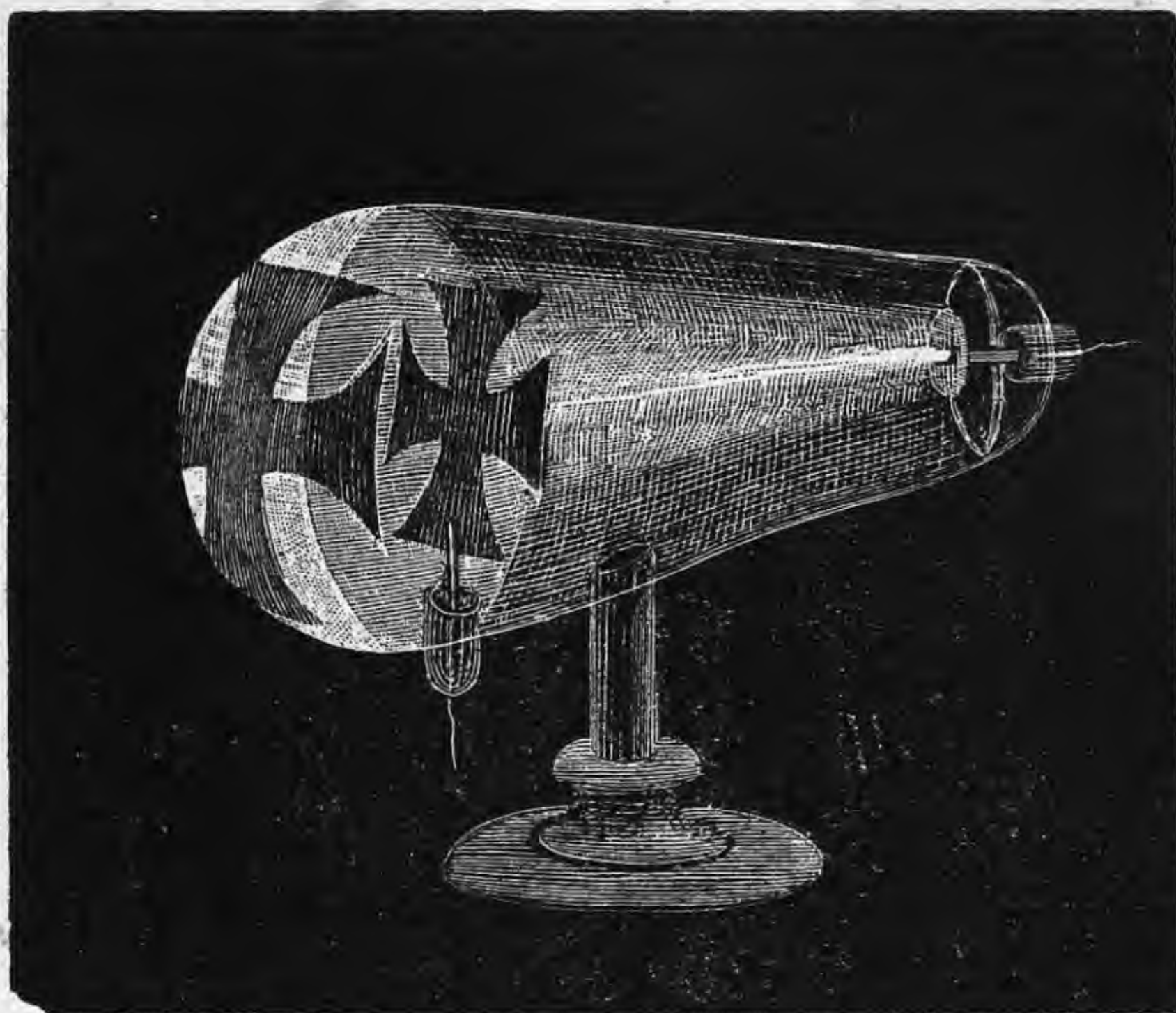



FIG. 4ª

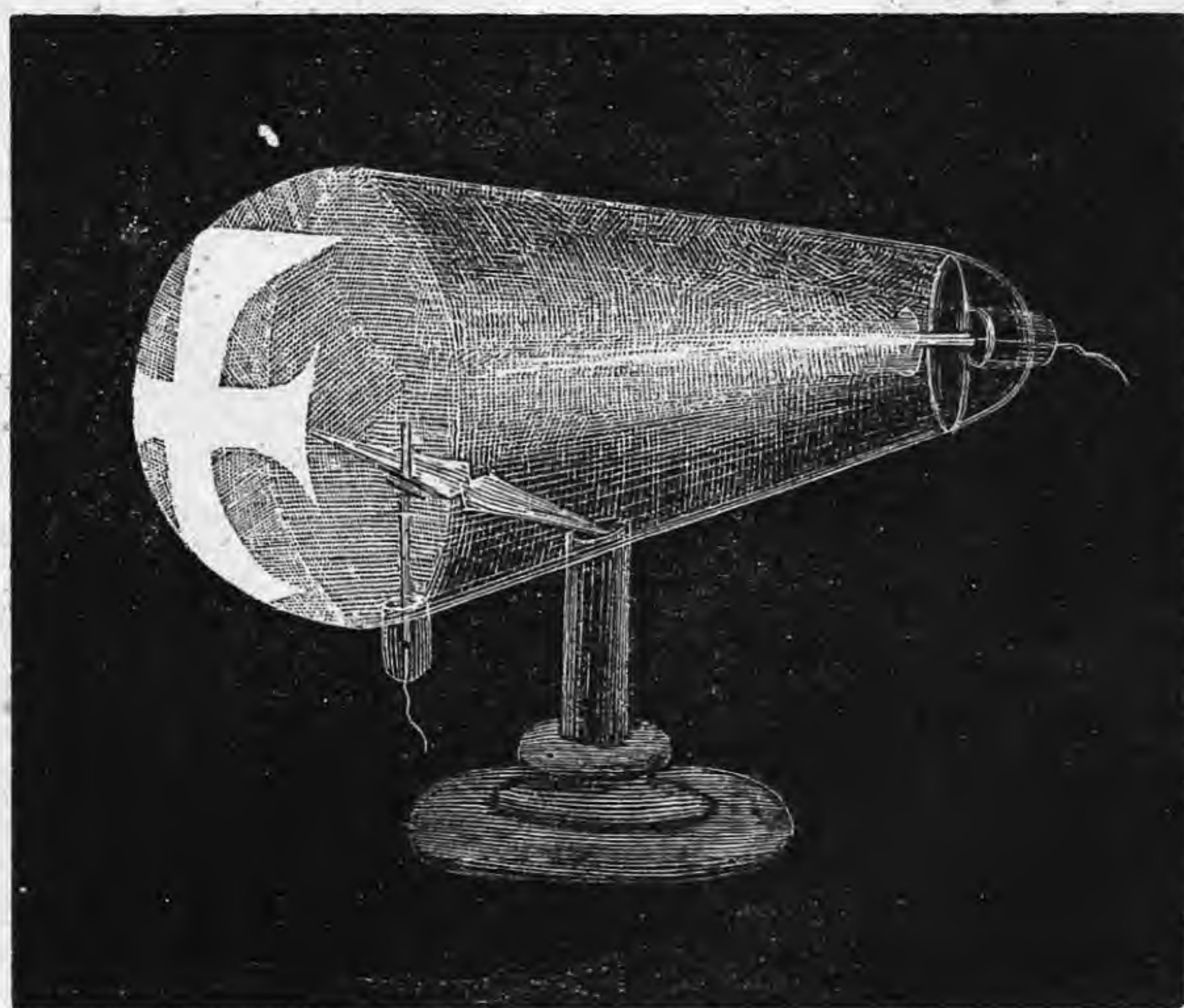



FIG. 5ª

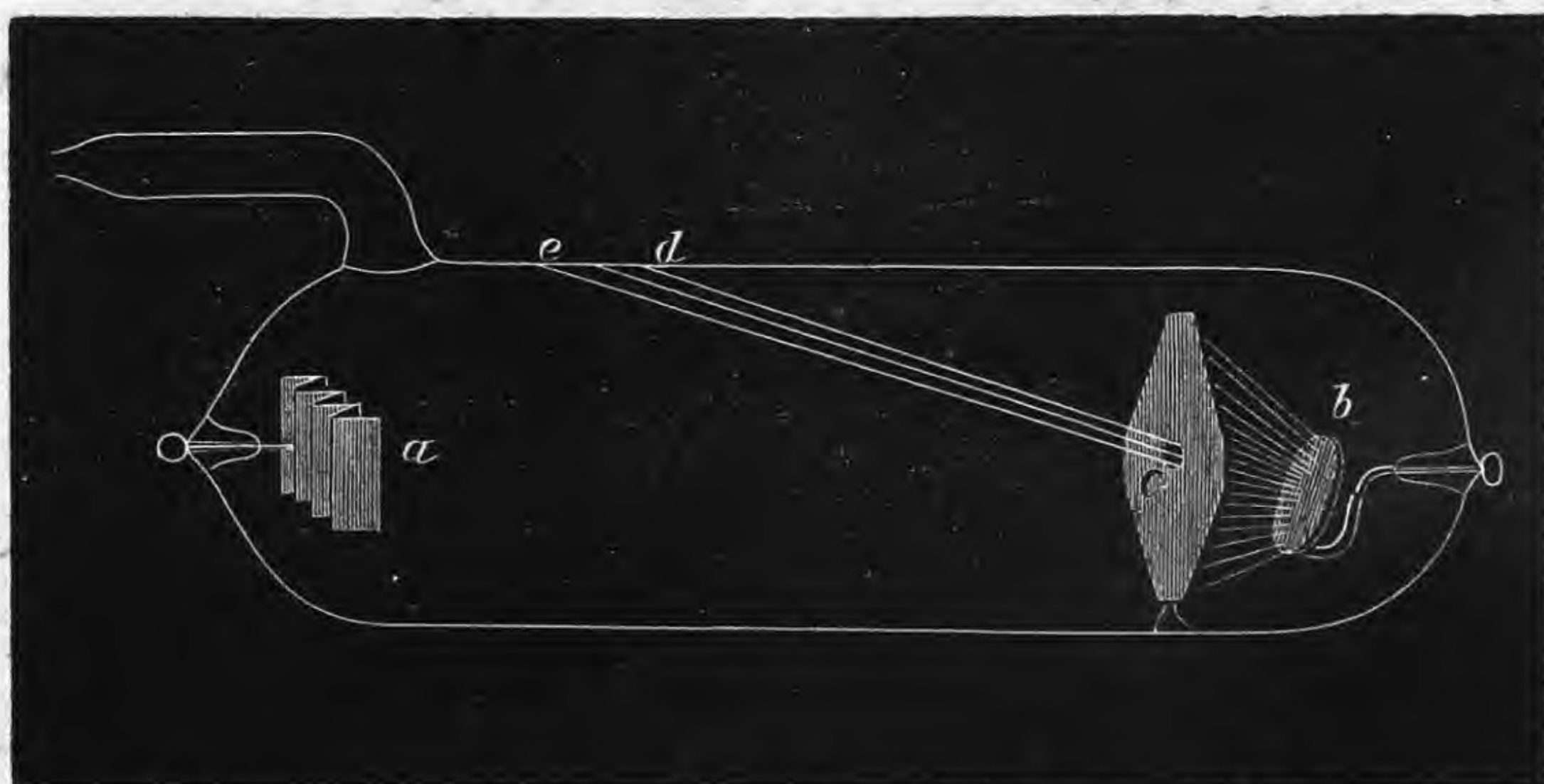



FIG. 6ª

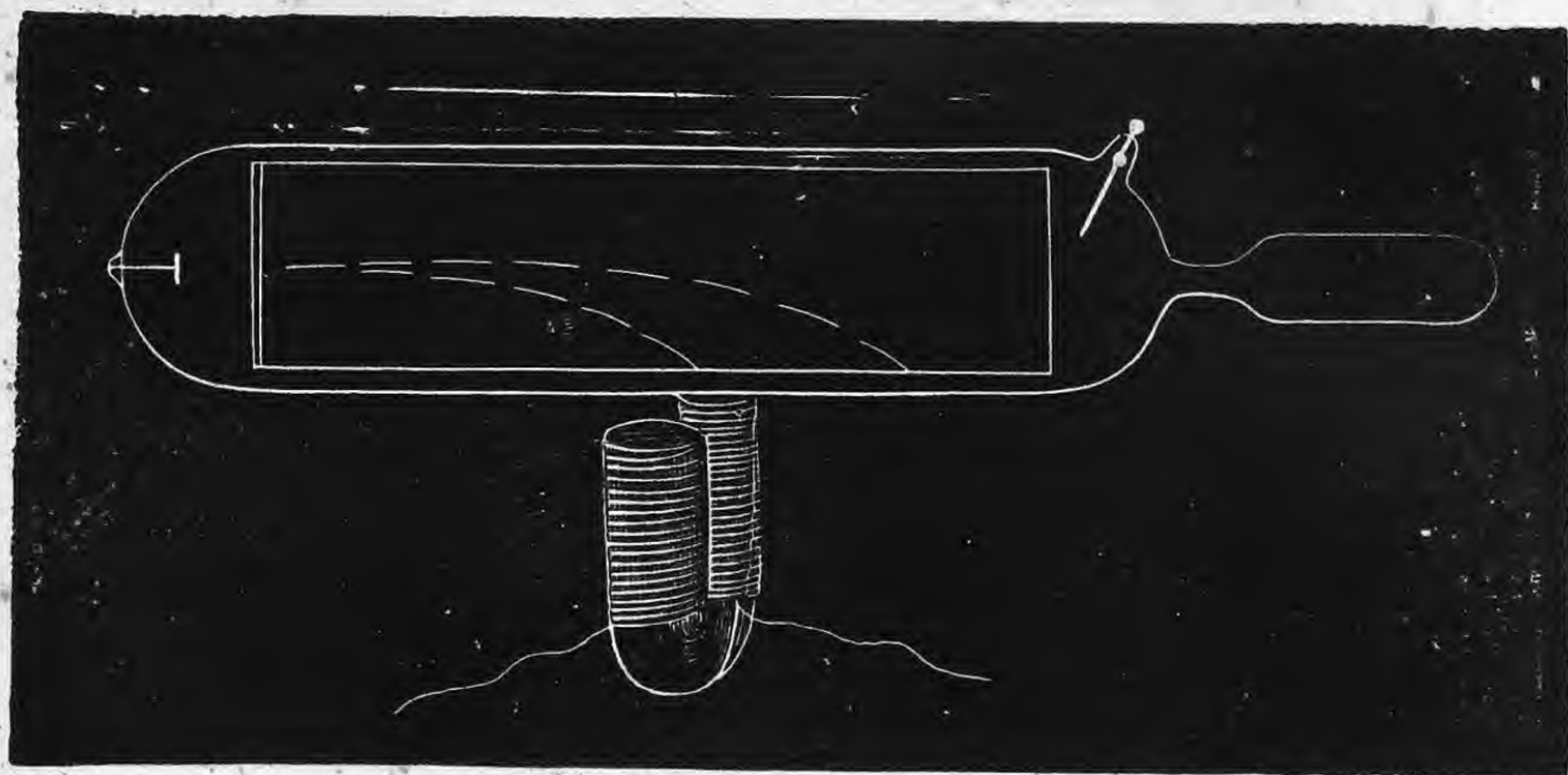



Fig. 7ª

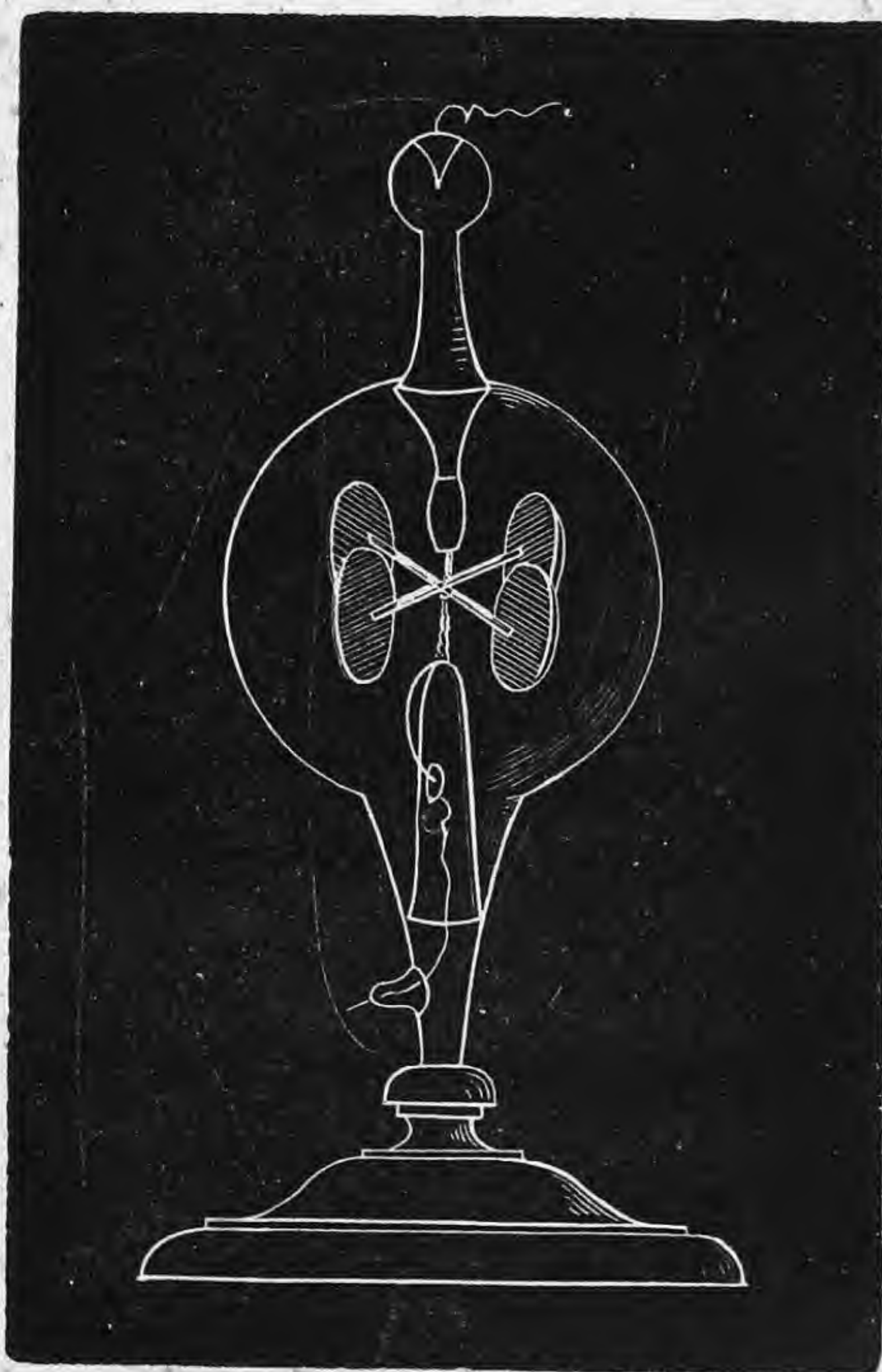
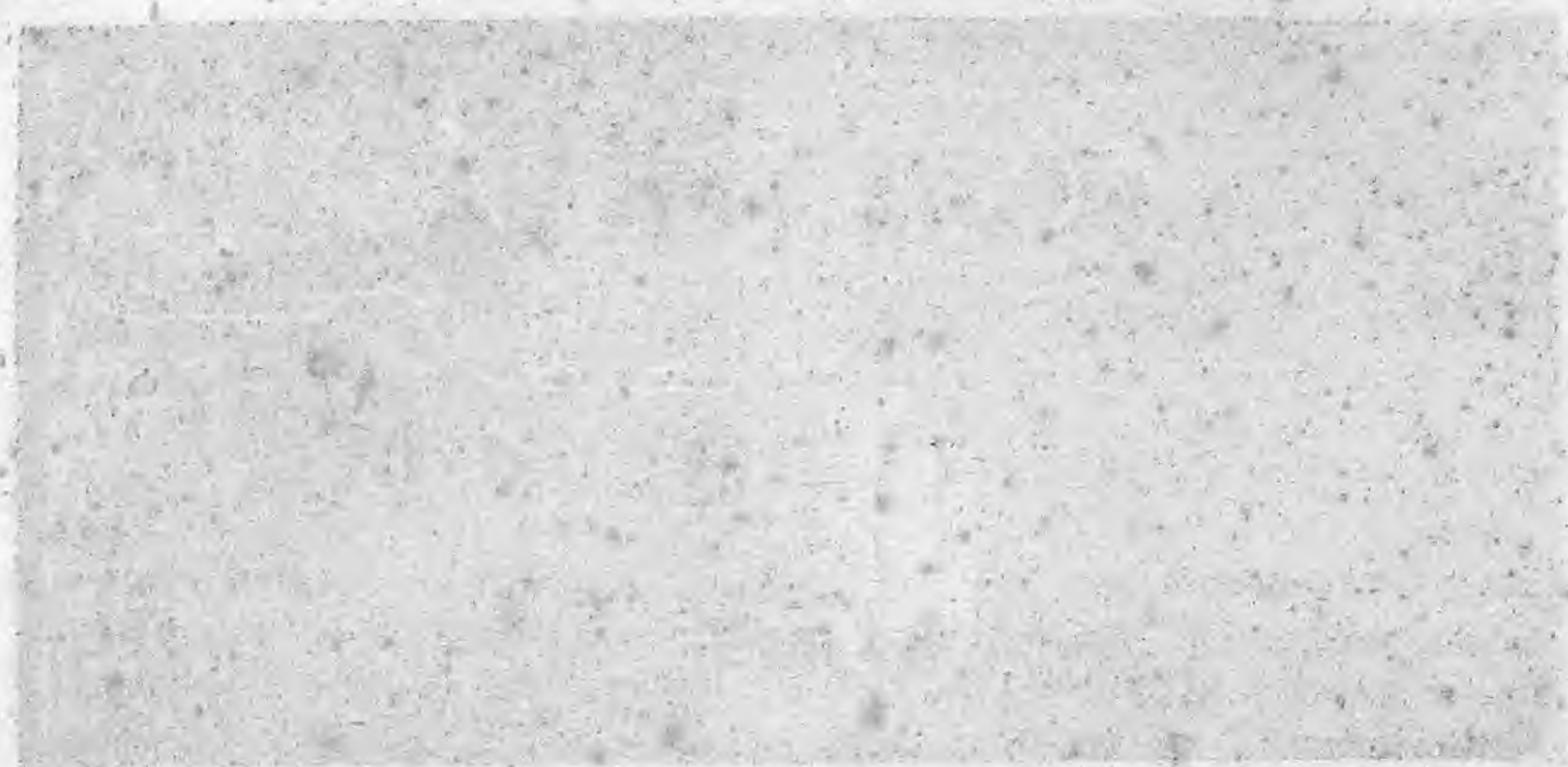



Fig. 8ª

RIVISTA SINTETICA

I PROTISTI E LA PROTISTOLOGIA (*)

La *Protistologia*, o scienza dei *Protisti*, è costituita da quel ramo di scienze biologiche, che studia l'anatomia, la fisiologia, l'embriologia e la evoluzione genealogica dei più piccoli e più semplici tra gli esseri viventi; tanto piccoli, che la maggior parte di essi è affatto invisibile ad occhio nudo e richiede l'uso di forte microscopio; tanto semplici, che furono anche chiamati organismi senz' organi.

Sono essi vegetali o animali? Ecco la domanda che si sono fatta, e da lungo tempo, molti naturalisti, senza mai poterla risolvere in un modo affatto indiscutibile e generale. Intanto è ben certo che i Protisti sono esseri viventi, poichè sono formati, in generale, di composizioni carboniose quaternarie o albuminoidi, e hanno inoltre le due principali caratteristiche della vita; cioè si nutrono e si riproducono. Taluni di essi, per i loro fenomeni di movimento e sensibilità, sembrerebbero piuttosto avvicinarsi agli animali; altri, per la loro immobilità e la presenza di clorofilla, s'avvicinerebbero piuttosto ai vegetali. I caratteri distintivi sono però così poco marcati, e sono così numerosi e graduati i passaggi da una forma all'altra, che l'Haeckel pensò di riunire questi semplicissimi esseri in un solo gruppo, sotto il nome di *Regno dei Protisti*, il quale, tanto nella classificazione, quanto nell'albero genealogico, sta alla base sì dei vegetali, che degli animali. Istituendo questo terzo regno organico, non è già che l'Haeckel abbia troncata la questione invece di risolverla; ma è che ha mutato i termini della questione medesima, e li ha mutati in modo che, anche per questa parte, la tassonomia abbia ad informarsi oramai alle teorie evolutive, che or son tanto in onore.

La differenza capitale, che distingue i Protisti dagli animali e dai vegetali, sta in ciò che, mentre i veri animali e vegetali si presentano regolarmente costituiti da un aggregato di cellule tra loro differenti di forma e di funzione, i Protisti invece risultano per lo più composti di *un solo elemento morfologico, isolato e libero*, il quale può essere, o una vera *cellula* nucleata, o anche un ammasso di protoplasma granuloso senza *nucleo* (*citode*), o finalmente anche un granulo piccolissimo di protoplasma omogeneo (*plastidulo*). In taluni casi, è vero, le cellule, o citodi, o plastiduli

(*) A proposito di un recente libro del Prof. MAGGI LEOPOLDO: — *Protistologia* (Manuali Hoepli), Milano, Ed. U. Hoepli, 1882, con 65 incisioni.

formanti i Protisti si trovano non isolati, ma aggregati. Allora però è da notarsi che, sebbene meccanicamente avvicinati, essi non costituiscono col loro insieme un solo organismo, ma ciascuno vive pur sempre, ossia si nutre e si riproduce, per proprio conto, e come se vivesse isolato. Unico caso di vera aggregazione è quello di alcuni funghi; ma allora non trattasi d'un aggregato di cellule, come nei veri animali e vegetali, sibbene di un aggregato di citodi.

Dato il modo di costituzione dei Protisti, a nessuno potrà sfuggire l'importanza del loro studio, in riguardo a tutta intera la biologia, ed in particolare poi all'anatomia e fisiologia comparata. Siccome gli organismi superiori sono aggregati di cellule, non si potrà conoscere a fondo la loro natura, se non si conosce prima la natura delle cellule, di cui sono formati. L'efficienza fisiologica di un intero organismo è la somma delle attività fisiologiche delle singole cellule. Ma come si possono studiare i fenomeni delle cellule dei tessuti, se il sottoporle all'esame microscopico richiede il loro allontanamento dall'organismo di cui fanno parte, e se lo staccarle e l'isolarle porta con sè l'annullamento di quei fenomeni, di quegli scambî, che appunto vogliamo studiare? La cellula dei tessuti, all'infuori di pochi casi, non può studiarsi che *morta;* e perciò dobbiamo limitarci ad una *empirica* anatomia descrittiva, che per giunta può essere anche non esatta, in causa delle variazioni avvenute *post mortem.* I Protisti ci offrono invece la cellula vivente, isolata, costituita in un modo simile alla cellula dei tessuti, cioè con protoplasma, nucleo e nucleolo, e con fenomeni d'accrescimento e di segmentazione, simili a quelli della cellula dei tessuti.

Lo studio dei Protisti è quindi la chiave per intendere l'organismo dei vegetali e degli animali; e infatti è notevole come, tra i più insigni morfologi moderni, parecchi si siano esercitati in questo studio. E si ricavò da esso, oltre la conoscenza diretta di un gran numero di fenomeni dei Protisti stessi, anche nuovo lume per intendere lo sviluppo dell'ovo, la segmentazione, il passaggio dalle forme unicellulari alle pluricellulari, il modo di differenziarsi per aggregazione, ecc. ecc. Onde tale studio ci dà speranza, per l'avvenire, di sempre più utili e brillanti risultati.

Esso poi è utile non solo dal lato teorico, ma anche dal lato applicativo, in riguardo alla medicina; chè tutti sanno quante malattie derivino dalla presenza e dalla rapida proliferazione di Protisti parassiti.

Tra i multiformi parassiti, che il nostro corpo alberga, non vi sono da annoverare soltanto gli ascaridi, le tenie, gli acari ed altri vermi e artropodi; ma pur anco parecchie specie di amebe, di monadi, di funghi, che possono vivere nella nostra bocca, nel nostro tubo digerente e talor anche in altre mucose del corpo. Tutti poi hanno sentito dire, e dicono, che coll'acqua noi trangugiamo inavvertitamente delle migliaia di Protisti, dei quali alcuni sono indicati dai medici come causa di malattie. Il tifo, la scarlattina, la difterite, il colèra, la febbre gialla, malarica, ricorrente, e alcune forme di dissenteria si ritengono come prodotte da speciali forme bacteriche o da altri Protisti; e i recenti studi del Prof. Klebs di Praga fanno credere che anche il gozzo derivi dalla presenza di particolari monadi nelle acque potabili.

Lo studio dei Protisti ebbe insigni, ma non numerosi cultori in Italia; e tra questi basterà citare il grande Spallanzani. Senonchè tali studî rimontano alla fine del passato, o al principio del presente secolo; dopo di che vi è, per questo rapporto, una grande lacuna nella letteratura scientifica del nostro paese. Ecco perchè dobbiamo rallegrarci di veder oggi tornare in fiore tra di noi queste utilissime ricerche, e di veder uscire in luce un manualetto italiano di protistologia. Competentissimo a scriverlo era il Prof. Maggi, il quale, come tutti sanno, si occupa da lunghi anni, e con vera passione, intorno a tali studi. Ed è per ciò che nel libro stesso hanno larga parte anche le sue ricerche originali.

Il trattato di *Protistologia* del Maggi consta di una *Prefazione*, di una *Introduzione*, e di tre capitoli generali sul *concetto della Protistologia*, sulla *raccolta e conservazione dei Protisti*, e *sugli Esseri costituenti la serie dei Protisti*. A questi segue un quarto capitolo sulla *vita dei Protisti*, diviso in quindici paragrafi principali, in cui si trattano, a parte a parte, le singole forme dei protisti esistenti, e precisamente i *Protomoneri* o *Bacteri*, i *Metamoneri*, i *Funghi*, i *Flagellati*, i *Lobosi*, le *Diatomee*, i *Mixomiceti*, le *Gregarine*, i *Talamofori*, gli *Eliozoi*, i *Radiolarî*, i *Ciliati*, le *Acinete*, le *Labirintulee*, i *Catallacti*. Il volumetto è terminato da un'importante appendice sui *Protisti e le acque potabili*, che tratta l'argomento dell'esame microscopico delle acque, dal punto di vista dell'igiene e della medicina.

I caratteri principali delle quindici classi formanti la serie dei Protisti sono i seguenti, secondo i lavori dell'Haeckel, del Prof. Maggi e dei suoi allievi.

I. I *Protomoneri* (*Bacterii* degli autori, *Vibrionidi* di Ehrenberg e di Dujardin, *Schizomiceti* di Naegeli, *Tachimoneri* di Haeckel) sono granuli o filamenti semplicissimi di *plasson* primordiale, o *protoplasson*, che sembra omogeneo, ed è privo di nucleo. Essi dunque sembrano costituiti, anche avuto riguardo alla loro mole estremamente piccola, sul tipo del *plastidulo*, e non su quello del *plastide*. Alcuni sono tanto minuti, da non essere misurabili neppure ai più forti ingrandimenti del microscopio; e i più voluminosi raggiungono due decimi di millimetro di lunghezza e sette micromillimetri di larghezza. La loro nutrizione si fa per via endosmotica; e la loro riproduzione per scissiparità, o per produzione di spore. Le spore finora furono osservate solo nel *Bacillus subtilis*, *anthracis* e *amylobacter*. Le spore, durante il loro sviluppo, si gonfiano ad una delle loro estremità, originandosi così un tubo che richiama l'aspetto di un bacterio capitato, almeno fin che vi resta aderente la parte rifrangente, che appartiene alla spora. Scomparsa questa, il bacillo ha raggiunto il suo stadio adulto, e si mette tosto in movimento. La spora di un *Desmobacterio* presenta dunque due stadii di sviluppo; il primo di *Sferobacterio*, e l'altro di *Microbacterio*. Questi due stadii embriologici hanno nei bacterî liberamente viventi, o autonomi, le loro forme corrispondenti allo stato permanente. Cosicchè già nello sviluppo di un *Protomonere* comincia ad osservarsi la grande legge biogenetica fondamentale dell'Haeckel, che stabilisce il parallelismo tra la serie delle forme embriologiche, e la serie delle forme genealogiche riassunte nella tassonomia.

II. I *Metamoneri* (*Lobomoneri* e *Rizomoneri* di Haeckel) sono esseri costituiti da un citode isolato; ossia da una massa di *plasson* differenziato, o *metaplasson*, senza nucleo. Si nutrono, generalmente, attirando entro il loro corpo sarcodico altri protisti viventi nelle acque. La loro riproduzione è asessuale, per divisione in due *(dimidiatio)*, come succede nella *Protamoeba;* o per divisione in parecchie parti *(diradiatio)*, come succede nella *Protomyxa aurantiaca* e nel *Mynastium radians*, studiati da Haeckel. Nella *diradiatio* si formano *spore* o *zoospori*, foggiati sul tipo plastidulare, donde si passa allo stadio citodiforme o protamebico. Cosicchè anche nei Metamoneri si osserva il parallelismo tra la serie embriologica e la serie tassonomica.

III. I *Funghi* (o *Miceti*) sono pur essi protisti costituiti sul tipo citodico; ma, generalmente, codesti *citodi* non stanno isolati, come nel *Myzodictium*, nella *Vampyrella* e in altri *Metamoneri;* sibbene sono tra di loro riuniti in colonia.

IV. I *Flagellati* non sono più costituiti nè sul tipo *plastidulare*, nè sul tipo *citodico;* in essi cominciamo a trovare, per le prime volte, la *cellula* tipica e nucleata, liberamente vivente. Solo in alcuno dei più semplici flagellati, per esempio nella *Monas infusionum*, invece del *nucleo* notasi un *nucleolo.* Nel protoplasma v' è anche spesso una vescicola contrattile; e dalla periferia di esso si spiccano uno o più prolungamenti mobilissimi detti *flagelli.* Alcuni, oltre il flagello, presentano anche delle ciglia *(Cilioflagellati)*, e sì le ciglia che i flagelli costituiscono i loro organi di locomozione. Nello sviluppo, alcuni flagellati, come per esempio l' *Euglena*, passano per lo stadio citodico, prima di giungere allo stadio cellulare; cosicchè anche in essi s'osserva il parallelismo ontofilogenetico.

V. I *Lobosi* sono cellule isolate, ma già più complicate che non lo siano quelle costituenti l'individuo flagellato. Tra di essi (detti anche *Protoplasti* da Haeckel, *Rizopodi* o *Amibine* dai varii autori) alcuni sono nudi, altri presentano una copertura calcare o silicea. Presentano per lo più due strati protoplasmatici; cioè l' *endoplasma*, che contiene il nucleo nucleolato, e parecchi vacuoli, vescicole e granulazioni nutritizie; e l' *esoplasma*, donde partono dei prolungamenti lobati o digitiformi, detti *pseudopodi* o *lobopodi.* Talora (come nell'*Amoeba verrucosa*, nel *Podostoma filigerum*, ecc.) tra l' esoplasma e l' endoplasma trovasi un terzo strato detto *mesoplasma;* e allora la vescicola contrattile è contenuta in esso. I *Lobosi* si nutrono di Diatomee e d'altri piccoli protisti, e si muovono assai lentamente. Si riproducono per lo più per divisione, e raramente per spore o per gemme. Lo sviluppo delle spore dei Lobosi è analogo a quello dei Flagellati; anche esse passano per lo stadio metamonerico prima di raggiungere il cellulare. Onde anche qui ha luogo l'atavismo embriologico.

VI. Le *Diatomee*, o cellule silicee, sono protisti unicellulari nucleati, coperte da un guscio siliceo, duro, diafano, raramente liscio, spesso cesellato o striato elegantissimamente. Il protoplasma presenta spesso un endocromo rosso, o giallo o verde, con globuli oleosi. La nutrizione è endosmotica, la riproduzione è per divisione. Le due valve del guscio siliceo si separano, il nucleo si divide in due parti, e in seguito a ciò pure il protoplasma si bipartisce. Poi ciascuna cellula figlia si forma una nuova metà di guscio,

e l'aggiunge all'antica, che costituisce quasi il coperchio delle scatole silicee. Le generazioni che così nascono sono sempre più piccole, finchè appare una generazione che abbandona tutto il guscio siliceo, cresce considerevolmente, e forma un nuovo guscio, grande come il primitivo.

VII. I *Missomiceti (Funghi mucosi* o *micetozoi)* sono costituiti da un *Plasmodio*, che risulta da una riunione o *sincitio*, di cellule ameboidi, coi nuclei pressochè scomparsi. Dal Plasmodio partono numerosi pseudopodi ramificati e anastomizzantisi; e per mezzo di questi ha luogo l'intussuscezione delle particelle nutritizie, che sono per lo più piccoli Talamofori e Radiolarii. Al momento della riproduzione il Plasmodio si contrae in una massa globosa, detta *sporociste* (Du-Bary), o *sporangio*, circondato da una cuticola. Entro il protoplasma si producono le spore, le quali, rotto l'inviluppo, divengono libere. Da esse si forma successivamente un corpo amiboide anucleato, o di tipo citodico, il quale coll'assumere il nucleo diventa una vera cellula amiboide. In seguito parecchie cellule si fondono in un sincitio, e si ha così di nuovo il Plasmodio.

VIII. Le *Gregarine* sono cellule con grande nucleo, ma senza vescicola contrattile, con protoplasma distinto in endoplasma ed esoplasma, con una membrana liscia involgente tutto il corpo, e uno *strato miofano*, sottoposto alla membrana. Si riproducono per segmentazione e per spore. Alla riproduzione sporifera precede solitamente la coniugazione o *zigosi* di due individui; dopo di che il protoplasma si divide in molti corpuscoli fusiformi, detti *pseudonavicelle;* queste, rotte le membrane, divengono libere e si sviluppano. V'è anche qui lo stato citodico anteriore allo stadio cellulare, e nello stadio cellulare lo *stadio monadico* (ossia con semplice nucleolo invece di nucleo) antecedente al vero *stadio amiboide* (ossia con nucleo). È da notarsi che le Gregarine costituiscono un gruppo d'organismi, senza eccezione, parassiti.

IX. I *Talamofori* (o *Rizopodi acittarî*, *reticolarii*, ecc.) sono protisti sociali; ossia unioni di cellule, formanti un *sincilio*. Questo loro stato aggregativo si rileva dal numero dei nuclei che stanno nel protoplasma. Quest'ultimo è generalmente rinchiuso entro un guscio multiloculare o concamerato, che richiama la disposizione della conchiglia dei cefalopodi. I Talamofori si distinguono in *Imperforati*, o con guscio integro, e *Foraminiferi*, o con guscio crivellato da minutissimi fori, per cui passano i pseudopodi. Sono celebri i Talamofori fossili, tra cui specialmente le nummuliti e l'*Eozoon canadense*, le cui reliquie appartengono ai più antichi strati terrestri in cui si conservi memoria di organismi.

X. Gli *Eliozoi*, o protisti a forma di sole, sono per lo più unicellulari, raramente pluricellulari. Constano generalmente di una cellula a due strati (endoplasma ed esoplasma) con nucleo nucleolato, vescicole contrattili, granulazioni di varii colori e sottili pseudopodi radianti. Talora il molle corpo protoplasmatico è circondato da una leggera ed elegante corona di spicule o aghi silicei, come nelle *Acantocistidi*.

XI. I *Radiolarii* sono più complessi degli Eliozoi, ma costituiti sullo stesso tipo raggiato, e tutti marini. Si deve ad Haeckel una stupenda *Monografia dei Radiolarii*, pubblicata nel 1862; e sperasi presto da lui un'altra grande

Monografia di questi piccoli esseri, avendo egli accennato nella Prefazione del suo *System der Medusen* come stia studiando un ricchissimo materiale di Radiolarii (circa 2000 specie) raccolto dalla nave *Challenger*. I Radiolarii contengono nuclei e vescicole gialle; spesso sono costituiti dell'aggregazione di parecchie cellule; quasi sempre sono difesi da un elegantissimo intreccio di bastoncini, di spicule, di aghi silicei, calcari o d'una particolare sostanza organica, detta *acantina;* e le loro forme svariate e regolarissime si prestano a considerazioni geometriche, e formano ottimo materiale per lo studio della *promorfologia.*

XII. I *Ciliati*, o infusorii ciliati, sebbene assai complicati, pure, secondo gli ultimi studii, e specialmente secondo la dottrina di Haeckel, sono da considerarsi come cellule isolate e altamente differenziate. Possedono nuclei, vescicole e vacuoli contrattili, cilia, cirri, setole, nematocisti, e altri organi interni ed esterni. Rappresentano con ciò il corpo unicellulare più completo che esista, e mostrano fino a qual grado di perfezione fisiologica può arrivare la cellula nel suo sviluppo *autobiotico.*

XIII. Le *Acinete*, o infusorii succhiatori, sono cellule nucleate con membrana e vescicole contrattili; talora con guscio e peduncolo, sempre con numerosi prolungamenti tubulosi, o succhiatoi, con cui aderiscono alla preda.

XIV. Le *Labirintulee* di Cienkowski sono colonie di cellule nucleate lassamente tra loro unite, cosicchè rappresentano attualmente lo stadio virtuale della *morula*, che trovasi nello sviluppo di tutti i Metazoi.

XV. Finalmente i *Catallacta* di Haeckel sono colonie di cellule più intimamente legate tra di loro; esse quindi formano il grado di passaggio, intermediario tra i veri Protisti unicellulari ed i veri animali pluricellulari; sono i *plastidi simbiotici*, da cui si passa, mercè la differenziazione e la divisione del lavoro, ai *gastreidi protobiotici* e *autobiotici.*

L'importanza scientifica e filosofica dei Protisti fu già dimostrata dall'Haeckel; ma basta la considerazione di questi loro caratteri e della ricca loro variabilità per convincersi, col Maggi, che le più importanti leggi morfologiche degli animali e dei vegetali sono già chiaramente tratteggiate nell'anatomia e nell'embriologia dei Protisti. Anche in essi gli stadî di sviluppo embriologico ripetono delle forme inferiori, che esistono nello stato libero e permanente; e perciò anche nei Protisti v'è un perfetto parallelismo tra la *serie delle forme embriologiche*, il *sistema di classificazione ascendente*, e l'*albero genealogico;* così che, anche per essi, sta la grande legge biogenetica di Fritz Müller e di Haeckel: « L'ontogenia è una ricapitolazione della filogenia ».

L'opera del Maggi presenta il vantaggio di essere ad un tempo elementare e perfettamente in corrente coi progressi della scienza; onde può essere utile tanto ad un giovinetto, quanto a qualsiasi colta persona, che ami avere un fondato concetto dello stato presente di questi studî. Notevoli in essa sono le numerose incisioni, le quali, avuto riguardo alla difficoltà di riprodurre con esattezza i delicatissimi lineamenti di questi esseri semplicissimi, e alla novità di siffatti lavori tra di noi, possono dirsi bene riuscite; e grandemente concorrono alla chiarezza e all'ornamento del libro.

Vi sono taluni, nel pubblico filosofico, che hanno un certo poco credito degli studi microscopici, e facilmente ne sorridono, con un sorriso da cui traspare quello spirito di indifferentismo, che tarpa le ali a tante belle idee. Speriamo che questo libro, sebben piccolo e modesto, sarà per ispegnere molti di cotali sorrisi; e convincerà non pochi della serietà e dell'importanza di questi studi, sì dal lato teorico, che dal lato pratico; e ne indurrà forse alcuni, anzichè a dubitare, a prendere coraggiosamente tra mano il microscopio, e ad osservare co' proprî occhi questo meraviglioso mondo invisibile, che ne circonda da ogni lato, che brulica nelle nostre bevande, nei nostri cibi, nell'interno del nostro corpo; che si sviluppa rigogliosissimo nella più umile pozzanghera, come nell'immensità dell'oceano; che ha tanta parte, oggidì, nelle nostre malattie, come tanta ne ebbe nel processo della nostra formazione ed evoluzione organica, e, in generale, nella storia dello sviluppo della vita sul nostro pianeta.

G. Cattaneo.

RIVISTA ANALITICA

Anthropology; an Introduction to the Study of Man and Civilisation, by EDWARD B. TYLOR, F. R. S. — London, Macmillan et C°. 1881, con figure.

Fra tutte le scienze, che hanno acquistato negli ultimi anni uno sviluppo rigoglioso ed una vita indipendente, l'antropologia è senza dubbio la più attraente e la più utile. Non può a meno di svegliare curiosità ed interesse una scienza, che studia l'uomo come essere naturale, e che tocca i grandi problemi del passato e del futuro della nostra specie. Le idee nuove introdotte nella coltura generale dall'antropologia moderna, e basti fra esse citare l'affinità dell'uomo cogli altri animali e la sua grande antichità, hanno esercitato tale influenza sul pensiero filosofico da modificarne radicalmente l'indirizzo, e da far nascere il dubbio che fin qui la vecchia metafisica sia stata uno scherzo di cattivo genere o una incosciente illusione. Però l'antropologia, come scienza giovane in via di formazione, ha appena accennato all'immenso lavoro che in essa è contenuto come in germe: col tempo l'antropologia si scinderà a sua volta in iscienze secondarie, ma intanto ci sembra necessario vedere a che punto essa è arrivata della sua costituzione in corpo dottrinale. Le opere di Pritchard, di Wood, di Peschel, di Müller, di Waitz, di Topinard, mostrano ciascuna un aspetto diverso dell'antropologia; ma per lo più si limitano a questioni etnologiche, e l'ultima poi dà troppa importanza alla parte anatomica. Ecco ora una nuova opera del Tylor, l'illustre autore della *Storia della civiltà primitiva*, nella quale l'antropologia è considerata in modo più ampio e, per dir così, più originale. Qui ciascun problema, dei moltissimi che solleva l'antropologia, trova il suo posto naturale, sì che ne risulta un lavoro ordinato, logico, coerente, dove lo sviluppo di tutti i caratteri e di tutte le facoltà umane è studiato in rapporto a quello degli animali inferiori. Vero è che il Tylor si professa a favore dell'unità del genere umano, che ei deduce dalla simiglianza e uniformità dei costumi, degli atti, delle tendenze: ma se non tutti possono accettare il monogenismo dell'A., certo nessuno vorrà negargli il principio scientifico, cui sembra informato questo suo pregevolissimo lavoro; che cioè nelle forme inferiori delle società umane, fra i selvaggi, debbano cercarsi le fondamenta della presente orgogliosa civiltà moderna.

Ci riesce difficile dare un'idea adeguata di quest'opera, che contiene un cumulo enorme di fatti e mostra in ogni pagina l'immensa dottrina del suo autore: augurandoci però che essa trovi presto un traduttore fra noi,

ci basterà invogliare i nostri lettori a prenderne cognizione, accennandone loro la vasta orditura e la ricca distribuzione del materiale.

Il primo capitolo contiene un breve sunto di archeologia e antropologia preistorica, trattando dell'antichità e delle primitive condizioni dell'uomo: nel secondo viene poi discorso sulle relazioni dell'uomo cogli altri animali, sì pei caratteri fisici che pei mentali. Questa è la parte che per il più dei lettori costituirà l'attrattiva maggiore del libro, e non c'è da stupirne. L'archeologia preistorica discopre avanzi dell'industria umana di antichità remotissima, dai quali è provato che quei nostri progenitori trovavansi ad un livello intellettuale molto più basso di quello delle razze selvaggie infime viventi. In quel periodo l'uomo ebbe a lottare con animali ferocissimi ora estinti, ma egli stesso discendeva in linea retta da altre specie che per sopravvivere e propagarsi avevan dovuto combattere con altre specie più o meno affini. Lo stipite umano esce certamente dalla grande famiglia delle scimie catarrine, e in prova di ciò stanno le scoperte paleontologiche di scimie fossili offrenti caratteri intermedî fra quelli dell'uomo e degli antropomorfi viventi: se non che l'origine dell'uomo si perde nell'immensa lunghezza del periodo terziario, nei cui depositi si conservano ancora ossa di animali colle traccie evidenti dell'azione umana. Seguire lo sviluppo dell'industria e dell'arte, da quei poveri indizii d'una intelligenza in via di formazione, fino alle mirabili opere ove questa intelligenza si mostra la vera, l'unica dominatrice della natura, è questo il quadro immenso in cui l'antropologia, per mezzo delle sue indagini preistoriche e dei suoi raffronti etnologici, ha il vanto d'aver per prima allargato il dominio della storia dell'uomo. Certo, delle più grandi conquiste dell'uomo, come a dire del fuoco, dell'agricoltura, dell'addomesticamento degli animali, della tessitura, dell'arte plastica, ci resterà per sempre ignoto il nome degli inventori, la di cui antichità si perde nelle migliaia di secoli dell'epoca antecedente alle tradizioni storiche ed al linguaggio scritto. Intanto, basta alla scienza l'averci provato che l'età dell'oro non appartiene al nostro passato, ma al nostro avvenire.

Il capitolo susseguente del Tylor è una descrizione sommaria delle principali razze umane, illustrata da disegni originali, veramente caratteristici (si veggano fra gli altri i tipi di Andamanesi, Dajacchi, Chinese della Cocincina).

Più interessanti per la psicologia etnografica e comparata sono i capitoli che si riferiscono al linguaggio, del quale Tylor fa quattro specie: *mimico*, che si manifesta per gesti e segni; *parlato*, per suoni articolati o no; *pittorico*, e *grafico*, ossia caratteri scritti. Bello è lo studio del linguaggio per segni dei sordo-muti, e in quanto al pittorico, il T. riporta opportunamente dei saggi di alfabeti geroglifici dei selvaggi, e degli antichi Egiziani, notando come anche nel moderno carattere dei Chinesi si veggano le traccie evidenti di questa primissima fase della scrittura.

Per rispetto all'origine del linguaggio l'A. mostra dubitare della teoria onomatopeica, secondo la quale i suoni imitativi ed emotivi sarebbero stati la base di tutti i linguaggi, perchè « essa non spieghebbe come le radici così ottenute possano essersi modificate in una infinita varietà di modi per servire al progressivo aumentarsi dei bisogni e dei sentimenti umani ».

Il linguaggio è in continua evoluzione: ogni giorno può dirsi che lo arricchisca di nuove parole, mentre suoni dapprima imitativi cangiarono totalmente di significato. Il Tylor conclude che non sarebbe scientifico *(unscientific)* accettare la teoria imitativa ed emotiva come una completa ed esclusiva spiegazione del linguaggio, perchè altre cause potrebbero pure evocarsi in suo soccorso. Noi su questo punto non ci acconciamo facilmente alle opinioni dell'autore: l'origine emotiva ed imitativa del linguaggio è per noi fuori di discussione, dopo tutto quello che la biologia e la zoologia hanno dimostrato negli ultimi anni; essa è anzi un'appendice necessaria della teoria della origine delle specie per selezione naturale. Il Wallace nota giustamente a questo proposito (*Nature*, n° 611, volume XXIV, p. 243) che la bellezza d'una lingua dipende anche per noi dalla ricchezza dei suoni imitativi, e cita le parole inglesi relative agli animali ed alle loro voci. Ma che dovremmo dire della lingua italiana così espressiva? Il *whinny*, il *mew*, il *bleat* inglesi, sono il *nitrire*, il *miagolare* e il *belare* italiani, e imitano perfettamente i suoni emessi dal cavallo, dal gatto e dalla pecora. Molti rumori sono espressi con parole strettamente imitative: per esempio *scricchiolìo, strepito, chiasso, fracasso*, *ronzìo, fischio, sibilo, zufolo, scoppio, scheggia, cigolìo, bisbiglio, gorgoglio, clangore, strepito, tintinnìo, ruggire, russare, soffio, sospiro, lamento, gemito, frizzìo* ecc. In altri casi, oggetti, rumori o sentimenti sono rappresentati da suoni che li richiamano per analogia: esempii *rozzezza, asprezza, inzaccherare, lisciare, ribrezzo, terrore.* Molte azioni e qualità sono rappresentate con parole esprimenti i suoni che le accompagnano: *colpo, botta, bussare, crepare, rimbombare, dondolare, mormorare, zittire, singhiozzo, singullo, deglutire, schiacciare, squassare, ammaccare, stracciare, lacerare, graffiare, triturare, grattugiare, spaccare, pungere, tossire, starnutire, stiracchiare, ansare, fregare, fluire, inciampare*, ecc. Certo non bisogna guardar tanto a ciascun suono in complesso, quanto al movimento ed alla disposizione delle sillabe, alla pronuncia, al succedersi delle consonanti alle vocali. Noi non possiamo qui allungarci con altri esempii: diremo solo che tutte le lingue sono ricche di parole altrettanto imitative come queste italiane che abbiam ricordato. Non parliamo delle lingue che hanno colla nostra una maggiore analogia per la comunanza di origine: ma di lingue di natura assai diversa. Ci piace citare col Wallace la lingua Malese: la « bocca » è chiamata *mulut, bawa, mohon, moda,* tutte parole in cui occorre appunto allargare l'apertura orale: i « denti » sono chiamati *gigit, nisinen, nigni, niki,* cioè con suoni per cui si avvicinano le arcate dentarie: per « naso » troviamo *idong, ugerun, usnut*, dove predomina il suono nasale, come nella parola italiana. Per esprimere « largo » noi adoperiamo una parola che si pronunzia allargando molto la bocca; ebbene, i Malesi pure dicono *busār, bākè, bāgut, lāmu, elāmo, ilāhè, erāāmei, māïna.* Al contrario noi restringiamo la bocca, le labbra, i denti per dire « piccolo, piccino, stretto »; e lo stesso i Malesi, che dicono *kichil, chili, kidi, koï, roïl, kemi, kiiti, didiki*, ecc. La teoria sull'origine imitativa del linguaggio ha dunque buoni argomenti di fatto in suo favore, qualunque idioma si prenda a considerare. Anche in ciò che forma la parte più caratteristica degli idiomi, anche nelle parole che sembrano meno connesse col significato espressivo dei suoni di cui sono composte, si possono dimostrare le traccie delle

fasi attraversate dal linguaggio, dall'imitazione all'analogia, alla metafora, all'idea astratta, secondo che portavano i crescenti bisogni dell'umanità. Per salire alle origini onomatopeiche delle lingue, non basta tener conto della forma verbale e dei suoi elementi fonetici: conviene osservare la pronuncia, l'ortografia, il tuono di voce, il gesto che accompagna le parole: giacchè ciò che chiamiamo « linguaggio » è l'effetto di molteplici fattori. Si scorge allora come anche gli idiomi più remoti posseggano fra loro analogie indiscutibili, se non nella struttura morfologica, certo nel carattere funzionale.

Più importanti ed esatti senza dubbio di queste idee del Tylor sull'origine del linguaggio sono i cinque capitoli ove si parla delle « arti della vita ». Qui l'A. versa a piene mani tutta l'immensa sua erudizione, ma per la natura stessa dell'argomento non ci è permesso riassumere i numerosi fatti e i confronti ingegnosi con cui è illustrato lo sviluppo delle arti e dell'industria umana. Un po' spinto però è il riavvicinamento del fucile dei popoli civili col tubo per mezzo del quale gli Indiani dell'America del Sud soffiavano le loro freccie avvelenate sui nemici *(blow-tube)*: così ci sembra molto ardita l'opinione dell'autore sull'origine dei biglietti di banca.

Alle idee dei selvaggi sul mondo spirituale, e alla origine ed evoluzione dei miti sono destinati i due capitoli seguenti, mentre l'ultimo dell'opera contiene un quadro ammirabile dell'uomo com'essere sociale, e della società come organismo complesso. Questa parte è notevole per le notizie poco comuni e interessanti sull'origine di molti costumi, leggi, e usanze dei popoli civili, che trovano la prima loro sorgente in quelle dei più bassi selvaggi. « La vita umana » scrive Tylor « può essere all'ingrosso divisa in tre stadii, *selvaggio, barbarico* e *civile* ». Lo stato selvaggio è quello in cui l'uomo si nutre di animali e vegetali selvatici, e non possiede ancora animali domestici; la cultura mentale è bassissima, e la società si compone di tribù o clan, primo embrione della *civitas* avvenire, cioè dell'unirsi degli uomini per comunanza di interessi. Lo stato barbarico è distinto, secondo l'A., dallo svilupparsi dell'agricoltura e dall'addomesticamento degli animali: la coltura è più avanzata, e sorgono le prime agglomerazioni umane sotto forma di villaggi e di città, dove si ha ben presto un notevole progresso nelle arti, nelle cognizioni, nei costumi, nel governo. La vera coltura però è il risultato, anzi il segno dello stato civile: il Tylor arriva a sostenere che l'invenzione della scrittura è il primo punto di partenza della « vita civile »: giacchè essa rendendo possibile il ricordo dei fatti storici, delle scoperte, delle leggi, delle religioni in servigio dell'età successive, « collega assieme il passato e il futuro della specie umana in una catena non interrotta di progresso intellettuale e morale ». La civiltà conserva le traccie delle epoche di barbarie che tutti i popoli hanno attraversate: si possono paragonare codesti avanzi d'uno stato morale e intellettuale bassissimo a quegli organi rudimentali, atrofici, che presentano certi animali e in cui la teoria trasformistica trova valide prove dell'antica morfologia di quelle specie.

E come vi hanno forme degenerative sia fisiche sia mentali, che sorgono qua e là per misteriose influenze in seno alle famiglie più sane e più regolari, così anche nella massa della popolazione dei paesi civili si presentano

casi di « atavismo psichico » con ritorno allo stato morale degli uomini delle antiche epoche: il « delinquente » non è che un selvaggio nato per regressione atavica-psicologica in mezzo ad un mondo che si guida con norme morali diverse da quelle che egli porta, nascendo, impresse nel suo cervello per una vera efflorescenza di un atavismo latente. Anche considerata da questo lato, l'antropologia, quale è intesa e descritta in opere come quella del Tylor, presenta colle scienze giuridiche, storiche e morali dei rapporti molto più stretti di quel che ostentino di credere le vecchie scuole imbevute ancora di metafisici pregiudizî.

E. Morselli.

Les Colonies animales et la formation des Organismes, par E. PERRIER. — Paris, G. Masson, 1881, un vol. di pag. 785 con 2 tav. e 158 incisioni.

Quest'opera magistrale dell'illustre successore del Lamarck nella cattedra di zoologia e anatomia comparata del Museo di Storia naturale, deve essere segnalata a quanti coltivano le scienze naturali ed amano le filosofiche. Essa è il frutto dei lunghi e pazienti studii, che hanno collocato il Perrier fra i naturalisti di miglior fama, e si mostra veramente degna di uscire da quello stesso luogo, ove l'immortale Lamarck sviluppava per la prima volta, con metodo scientifico, la feconda idea che le specie animali erano variabili e discendevano per diretta figliazione dalle specie che le avevano precedute. Il Perrier si propone di concorrere al completamento della grande teoria evoluzionistica, la quale, se ha potuto fin qui mettere assieme numerosi fatti ed efficacissime prove nel campo della biologia generale, deve ora, seguendo le nuove ed ardite vie aperte dall'Haeckel, illustrare la dottrina colle ricerche della morfologia generale e comparata. Fra i principii della teoria trasformistica ve n'ha uno, che si basa appunto sulla considerazione dei rapporti fra le parti costituenti gli organismi più complicati e gli elementi fondamentali degli organismi più semplici, e che può essere formulato così: — *Tutti gli organismi superiori non sono che associazioni o, scientificamente parlando, colonie di organismi più semplici raggruppati in modo diverso.* — Ora, per quanto questo principio sia stato più che largamente adombrato nella teoria della gastrula dell'Haeckel, e per quanto esso trovi il suo appoggio nei fatti più noti dell'embriologia e della anatomia comparata, pure spetterà mai sempre al Perrier il vanto d'avercene data con questo suo libro una dimostrazione così completa e in alcuni punti così nuova, da parer quasi un concetto originale uscito del tutto dalla sua mente.

Il Perrier ci fa assistere, con la descrizione dei diversi gruppi seriali degli esseri viventi, al successivo perfezionarsi e complicarsi delle forme e delle funzioni. Dapprima noi troviamo il protoplasma, o meglio i *protoplasmi*, sostanze gelatinose viventi ma senza organizzazione, prima parvenza e prima base fisica della vita. Il protoplasma non è però che una ipotesi,

al dire dell'Autore, il quale sembra qui alquanto indeciso nelle sue opinioni, e giunto alle prime origini della vita non si mostra così risoluto come lo sarebbe stato l'Haeckel. Ma si può paragonare il protoplasma dei biologi all'atomo dei chimici: l'uno e l'altro, sebbene di esistenza non provata, sono necessarii per comprendere tutti i fenomeni della evoluzione organica ed inorganica.

Dopo il protoplasma, le *Monere;* con le quali ci troviamo nel campo delle realtà indiscutibili, giacchè noi abbiam mezzo di vederle e di studiarle. Però i nostri più potenti mezzi di indagine fisica ci fanno solo vedere in esse dei piccoli grumi di gelatina, che mancano apparentemente di organizzazione, ma che pur tuttavia devono avere una struttura complicata, se si bada alle facoltà da essi possedute di moversi, di sentire e di nutrirsi per mezzo delle braccia o dei prolungamenti protoplasmatici emessi di quando in quando dal loro contorno. Quando le monere hanno acquistato un certo volume, ancora microscopico però, si moltiplicano per semplice scissione. Appartengono a questo gruppo gli agenti di diverse fermentazioni.

Vengono in seguito i numerosi microbii intermediarii fra il regno vegetale e il regno animale, le alghe, i flagellati, gli infusorii, i rizopodi, ecc., con cui l'Haeckel ha costituito il suo regno dei *Protisti*, e che sarebbero esseri unicellulari, cioè composti d'una cellula sola.

Questi microbii si mostrano sotto due forme fondamentali: la forma *amiboidea*, nella quale il protoplasma può produrre su tutta la sua superficie dei prolungamenti temporanei; e la forma *ciliata* o flagellifera. Sotto queste due diverse forme le *cellule* o gli individui possono associarsi per formare delle *colonie.*

Nelle spugne ci si offre l'esempio più semplice di queste associazioni o colonie cellulari, tanto è vero che non si è potuto senza gravi difficoltà stabilire ciò che costituisce la spugna come individuo. Questi esseri strani si riproducono per mezzo della scomposizione dei loro elementi in piccole cellule protoplasmatiche, ma già si osservano nella loro sostanza delle grandi cellule, che debbono essere considerate come vere « ova ».

Nel gruppo dei *Polipi idrarii* la generazione sessuale prende i suoi caratteri definitivi; ma essi pure, sebbene si presentino come individui perfettamente autonomi e mobili (per esempio nelle idre), sono da considerarsi come colonie d'individui elementari riuniti assieme. Le idre infatti sono divisibili in pezzi, di cui ciascuno seguita a vivere per suo conto riproducendo l'idra intera: di modo che la personalità degli individui, ad onta che sia fusa in quella della società che essi costituiscono, può riaversi nuovamente integra col distacco violento dalla colonia. L'idra d'acqua dolce ci fa assistere così al passaggio dalla vita solitaria alla vita sociale.

Nei *Polipi marini*, così analoghi ai precedenti, si comincia a vedere la trasformazione e degenerazione degli individui elementari in semplici *organi* dell'individuo collettivo, che vengono incaricati di funzioni speciali, per la nota legge del perfezionamento biologico in rapporto alla divisione del lavoro. Qui appare anche il curioso fenomeno della generazione alternante, che dapprima considerata come eccezionale diventa invece una legge generale per un gran numero d'organismi inferiori. La generazione sessuale pure non è che una conseguenza della divisione del lavoro che ingenera

l' ineguaglianza delle condizioni; ineguaglianza che dev' essere, come si capisce facilmente, molto più grande nelle colonie mobili che nelle colonie fisse. Egli è nei sifonofori che si mostra nel modo più evidente la trasformazione delle semplici colonie in veri individui.

Sorpassiamo sui *Briozoarii*, in cui l'individuo presenta una organizzazione molto più complicata; poi sui *Tunicati*, l'analogia dei quali coi briozoi e coi polipi è manifesta, ma che possedendo diggià un vero cuore e delle branchie ci fanno pensare ai Vertebrati; per arrivare alle *Ascidie* che appartengono al gruppo dei Tunicati, ed hanno nascendo l'apparenza del girino della rana. La larva delle ascidie ha acquistato un'importanza capitale dopo le bellissime ricerche del Kowalewsky sulla loro embriologia e dopo le applicazioni che se ne fecero alla genealogia darwiniana degli animali. I Tunicati costituirebbero, secondo Kowalewsky, il vero anello di congiunzione fra gli Invertebrati e i Vertebrati. Studiando, egli dice, quasi nello stesso tempo l'embriogenia del più infimo e del più antico dei Vertebrati, il famoso *Amphioxus lanceolatus*, egli era stato colpito dalla inaspettata rassomiglianza nel meccanismo di quasi tutti i suoi organi con quelli dell'ascidia: concludeva perciò dalle sue indagini che il girino d'un' ascidia non era che un vertebrato più semplice e perciò d'organizzazione più bassa dell'*Amphioxus*... Dopo ciò trovava luogo la domanda se i Pesci, i Batracii, i Rettili, gli Uccelli, i Mammiferi, non fossero che Tunicati più perfetti o almeno non avessero avuto con essi un antenato comune. Ciò diede alla morfologia dei Tunicati la più alta importanza, e il Perrier giustifica pienamente le speranze concepite dai naturalisti in proposito, quando dal loro studio arriva a stabilire una legge biologica di gravissimo significato per la filosofia naturale.

Questa legge è quella che il Perrier chiama *legge dell'acceleramento dei fenomeni genesici*, e non è altro che una forma sussidiaria della famosa legge haekeliana sulla corrispondenza della ontogenia colla filogenia. La vita sociale o a meglio dire l'organizzazione in forma di colonia non può a meno, per trasmissione ereditaria, di influire sull'embrione: questi ben presto non riprodurrà più un semplice individuo, ma tutta la colonia, con la divisione morfologica dei suoi individui (elementi cellulari) in rapporto colla divisione del lavoro sociale (funzioni dell'organismo). Nei *Pirosomi*, gruppo dei Tunicati, si possono osservare codeste curiose evoluzioni, che gettano una luce vivissima sulla legge dello sviluppo degli animali superiori. Procedendo nel perfezionamento della serie evolutiva, la colonia si trasforma nell'uovo in un animale composto, ossia in un'aggregazione complicatissima di elementi individuali funzionanti in modo diverso, come ciò si scorge in un gran numero di Vermi, negli Artropodi e nei Vertebrati. Ogni qualvolta un organismo presenta, allo stato adulto, una forma differente dalla sua forma primitiva, la forma definitiva tende a riprodursi sempre più rapidamente.

Interessantissime a studiarsi sono le colonie *lineari*, che sotto forma elementare si incontrano nei Vermi nematodi (tenie, botriocefali ecc.), ciascun anello dei quali è un vero individuo analogo a un Trematode isolato. Anche il lombrico, creduto comunemente un individuo isolato, è invece una colonia di individui, come lo dimostra la vitalità delle porzioni

in cui può essere diviso. Nelle sanguisughe lo sviluppo embrionario è più accelerato e il carattere di colonia perciò meno evidente; ciò non vuol dire che manchi anche in esse, come lo prova lo studio dei loro stati larvali. Tutti gli Anellidi sono nel momento della nascita ridotti alla sola testa, che più tardi diventerà un semplice segmento dell'animale come tutti gli altri e che ingenera essa stessa tutti questi segmenti riproducendosi per via agamica.

Gli animali provvisti di membra articolate, gli Artropodi, cioè, i Crostacei, gli Aracnidi e gli Insetti, formano una serie parallela a quella dei Vermi anellidi. Più difficile è spiegare con questi principii evoluzionistici la classe dei Molluschi; ma la difficoltà è molto diminuita se si paragonano i Molluschi cogli Anellidi a branchie cefaliche che abitano tubi calcari, e se si considerano moltissimi Molluschi come animali assai lontani dalla loro sorgente comune. Il Perrier arriva a supporre che questa classe intera sia il prodotto d'una decadenza, per cui si avrebbe qui un amplissimo esempio delle degenerazioni di esseri viventi sotto l'influenza di quelle medesime leggi che portano invece i perfezionamenti successivi di tutte le altre famiglie.

Quanto ai Vertebrati, è ben facile stabilire l'identità originale dei tipi di Pesci, Batracii, Rettili, Uccelli e Mammiferi. Da lungo tempo si è notato che le vertebre sono parti equivalenti fra loro che si ripetono in serie lineari, e si è dimostrato ancora che tutto lo scheletro è la ripetizione d'una serie di segmenti vertebrali primitivamente simili, ma assai modificati. Tutte le analogie ci obbligano dunque ad ammettere che anche i Vertebrati sono composti di zooniti allo stesso modo dei Vermi anellidi; o in altre parole che essi sono *colonie lineari individualizzate.*

Basta questo breve accenno a dimostrarne l'utilità della lettura d'un libro, che è destinato ad occupare un onorevolissimo posto nella serie gloriosa delle pubblicazioni scientifiche moderne.

D. L.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

LE BON G. — L'HOMME ET LES SOCIÉTÉS. LEURS ORIGINES ET LEUR HISTOIRE. Paris, Reinwald, 1881, 2 volumi in-8° di pag. 520-432.

Noi parliamo forse troppo tardi per i nostri lettori di quest'opera insigne, la quale avrebbe meritato un lungo esame analitico, sia per riguardo alla sua mole ed al suo valore intrinseco, sia per il significato delle coraggiose opinioni filosofiche che vi sono propugnate. Ci limiteremo perciò a raccomandarne la lettura a quanti amano farsi un concetto esatto della lotta terribile che oggi si dibatte fra le vecchie e le nuove dottrine. I due volumi del Le Bon contengono un'esposizione ampia, chiara, efficace, forse alquanto sistematica, della teoria evoluzionistica applicata non solo all'origine ed allo sviluppo delle forme viventi, compreso l'uomo, ma anche all'origine ed alle fasi evolutive delle istituzioni sociali. L'Autore è un medico, un fisiologo, un antropologo distinto; perciò il suo libro abbonda di cognizioni scientifiche, e in quanto alla natura delle funzioni mentali, si basa soltanto sui dati biologici. Ciò basta a caratterizzare l'indirizzo dei due volumi e specialmente del secondo, che porta per sottotitolo: *Les Sociétés, leurs origines et leur développement*, mentre il primo ha per sottotitolo: *L'Homme, développement physique et intellectuel.*

Mentre in gran parte noi ci associamo alle idee filosofiche del Le Bon perchè le crediamo il portato ineluttabile della moderna filosofia scientifica, non possiamo a meno però di notare qualche grave difetto di quest'opera. E prima di tutto nella struttura generale del libro ci sembra manchi qua e là la necessaria armonia delle parti; i lunghi capitoli sull'origine del mondo e dei viventi, sulle leggi darwiniane della lotta per l'esistenza e della selezione, sulle vicende preistoriche dei primi uomini (illustrate da figure non corrispondenti allo scopo del libro), sulla psicologia fisiologica, potevano essere ristretti a limiti più discreti e lasciare il posto invece ad una più ampia discussione sulle origini e sugli sviluppi del sentimento morale e religioso, e specialmente della famiglia, che non sono trattate colla dovuta larghezza. Così la parte grandissima e continua che hanno le influenze del mondo esterno sulle fasi storiche dell'umanità è appena accennata in un breve capitolo (Part. II, Liv. II, Chap. II), che è povero assai di argomenti, mentre l'A. avrebbe potuto qui far mostra della vasta erudizione che i suoi numerosi viaggi in tutte le parti del mondo gli han permesso di accumulare. Anche lo studio comparato della sociologia umana colla animale (Part. II, Liv. II, Chap. I, § 2) è decisamente scarso, mentre, a nostro avviso, si sarebbe potuta restringere la discussione teorica sulla esistenza, sulla utilità e sui metodi d'una scienza sociale (Part. II, Livr. I). Nè dobbiamo tacere le contraddizioni in cui cade il Le

Bon, quando dallo studio generale del suo soggetto scende all'esame particolare della costituzione della società umana presente, e quando, per esempio, dopo avere sostenuto la legge aristocratica e darwiniana della superiorità dei più abili ed intelligenti, applaude ai concetti del socialismo collettivista e si spinge fino all'utopia falansteriana dei grandi stabilimenti manifatturieri dell'avvenire, che sarebbero veri alveari della società civile dell'avvenire, ma dove ogni iniziativa individuale sarebbe spenta dalle più dure e crudeli « leggi di ferro » che umana mente possa oggi immaginare.

Queste ed altre mende consimili non diminuiscono però il valore dell'opera del Le Bon, cui accrescono pregio uno stile elegante ed una forma facile e vivace. Da ogni pagina traspare una così intima convinzione ed un sì ardente entusiasmo pel progresso materiale e morale dell'umanità, che, finita la lettura dell'opera, non si può a meno di provare simpatia ed ammirazione pel suo Autore; al quale, in vista dei suoi intenti, si perdona il pessimismo talora sconfortante di cui egli fa mostra e che pur tuttavia, a chi ben guardi nella realtà delle cose e stia pago ai freddi responsi della scienza, appare oggi, in questa lotta fra il vecchio e il nuovo che ci travaglia, come l'unica fase cui possa sostare la mente umana per guarire dell'inconsiderato ottimismo dei secoli passati.

TH. RIBOT. — L'Hérédité psychologique — Deux. èdit., Paris, 1882, p. 417.

Salutiamo col più vivo compiacimento la nuova edizione dell'*Hérédité* del Ribot, il quale con rara dottrina e squisito senso estetico ha trattato così maestrevolmente una serie di quistioni psicologiche importantissime. Ai postumi rapprèsentanti dello spiritualismo e della metafisica, che con segni di manifesta impotenza si affannano a gittare il discredito sulla « filosofia scientifica », di cui essi non comprendono il significato, questo libro del Ribot è una lezione severa e solenne, poichè vi si dimostra l'unità dei fenomeni biologici, psichici e sociali e le leggi che li governano. — Usciremmo dai modesti limiti di una breve rivista se dovessimo qui riassumere i vari capitoli dell'opera del Ribot, nella quale sono ammirabili l'ordine, la chiarezza e la eleganza della esposizione. L'eredità dei fenomeni psichici esiste come l'eredità dei fenomeni organici, e la legge generale cui sta soggetta questa doppia corrente di fatti ereditari è unica. Si ereditano gli istinti, le facoltà percettive, la memoria, l'intelligenza, i sentimenti, i caratteri familiari e nazionali, e si ereditano anche le disposizioni morbose della mente umana. In questa complicata trasmissione di fenomeni mentali dominano alcune leggi, fra le quali basta citare quelle dell'*eredità diretta o immediata*, *della preponderanza* (di un sesso sul medesimo o sull'altro sesso), dell'*atavismo* e dell'*eredità ai periodi corrispondenti della vita*. Ma ciò che soprattutto richiama l'attenzione del filosofo sono *le conseguenze* che derivano dall'eredità nel loro aspetto psicologico, morale e sociale. L'eredità, secondo il concetto scientifico moderno, ha un'influenza grandissima nella genesi dei poteri psichici, delle azioni e delle istituzioni umane, e volerla negare o ridurre è segno di ostinata ignoranza. Malgrado che la scienza non sia giunta a determinare il meccanismo o, come suol dirsi,

la base fisica dei fenomeni ereditari, resta non pertanto immutabile il postulato che « l'eredità psichica è un caso dell'eredità biologica »; ed il bellissimo libro del Ribot lo sviluppa luminosamente concorrendo con la evidenza meravigliosa dei fatti a rendere più salda la grande dottrina dell'evoluzione, che ha trovato nell'illustre filosofo francese uno dei più valorosi propugnatori.

LAZARUS M. — DAS LEBEN DER SEELE, IN MONOGRAPHIEN UEBER SEINE ERSCHEINUNGEN UND GESETZE, — Zw. Auflage, IIIr Bd., Berlin 1882, di pag. 444.

Quest' opera non è che una ristampa di alcune monografie di argomento vario, ma specialmente psicologico, già pubblicate dall'illustre professore di Berlino, ed ora rivedute ed ampliate. I due altri volumi della serie comparvero nel 1877 e '78, e contenevano il primo gli scritti intitolati *Immaginazione e scienza, Onore e celebrità, L'umore* e i *Rapporti dell'individuo colla Società*; il secondo l'ampia e stupenda monografia *Mente e Linguaggio*, nella quale l'A. dopo aver trattato dei rapporti dell'anima col corpo, discuteva gli ardui problemi dell'origine del linguaggio, della influenza del linguaggio sulla mente, e stabiliva i rapporti fra la parola e lo sviluppo dell'intelligenza. Il terzo volume che abbiamo sott'occhio, contiene quattro studii, di cui l'ultimo completamente nuovo. Precede una fina analisi sul *Tatto* (*Tact*) considerato dal punto di vista psicologico, estetico, artistico (p. 3-65); ma il tatto di Lazarus non è inteso nel senso fisiologico; esso è una qualità speciale dello spirito, per la quale noi giudichiamo dell'arte, della scienza, della morale, sebbene vi entri in molta parte l'incosciente. Segue un lunghissimo studio sulla *Mescolanza e concorde azione delle arti* (p. 69-248) diviso in tre parti: la prima parla dei rapporti fra la pittura e la musica, entrando in minute indagini psicologiche sull'azione estetica, patetica, simbolica, subbiettiva ed ideale della musica e concludendo con determinare i rapporti fra la plastica e la musica. Delle altre due parti di questa monografia assai più brevi l'una riguarda le relazioni fra l'architettura, la scultura e la pittura: l'ultima invece i rapporti fra le arti plastiche e le arti intellettuali, poesia, dramma, mimica.

L'articolo sull'*Amicizia* (p. 251-348) contiene la storia della sua letteratura, e de'suoi rapporti coi sentimenti egoistici e sociali; l'esame analitico delle amicizie più celebri antiche e moderne, fra poeti e pensatori specialmente; quindi lo studio della natura e della causa dell'amicizia (che secondo il L. sarebbe l'*individualità*), e delle sue conseguenze, fra le quali è segnalata la forza viva che l'amicizia apporta alla perfettibilità dei due amici (*beiderseitige Perfectibilität*).

L'ultima e fin qui inedita monografia del volume (p. 351-420) è a nostro avviso, la più importante, parlandovisi dell'*Origine della morale*. Il problema è, come si vede, assai grave, ed il Lazarus dimostra come per risolverlo occorra attingere agli elementi ideali indistinti della religione, della morale, della politica e dell'estetica. Ma che cosa è la morale? La morale non è altro, secondo il Lazarus, che il costume, l'usanza universalmente riconosciuta, la norma sicura delle azioni; essa comprende il formale dell'etica; è sociale

e tradizionale, e se varia in tutti i popoli e in tutti i tempi, sempre però ci si presenta come elemento fondamentale della vita collettiva di società. Delle dottrine emesse intorno all'origine della morale il Lazarus rigetta quelle che la riguardano come insegnata o come trovata dagli uomini, e dichiara insussistente il contratto sociale del Rousseau. La morale non nascerebbe neppure dalla educazione o da facoltà congenite, negando l'A. l'esistenza di un istinto morale: essa sarebbe invece la conseguenza di un processo psichico (p. 373). Il Lazarus ammette il senso morale che si riflette nell'azione, in modo che la coscienza morale non è che la coscienza pratica. Gli elementi causali della morale debbono però cercarsi nella psicologia e nell'etica: anche la scienza concorre alla sua formazione, in quanto cerca conoscere la causa dei fenomeni (teleologia). Infine l'A. entra in considerazioni psicologiche intorno all'ampliamento dell'*io*, cioè all'origine dei sentimenti altruistici, come ultimo scopo della morale. Le idee del Lazarus si risentono in questo, come negli altri suoi scritti, delle vecchie influenze, che per tanti anni hanno dominato nelle scuole tedesche: egli segue con più o meno indipendenza le idee dell'Herbart, rappresentando in psicologia ciò che si potrebbe chiamare la «scuola storica». È una scuola che ha molti meriti e alla quale si deve in Germania molta parte della reazione antimetafisica dell'ultimo trentennio: nullameno a noi sembra che al Lazarus, come agli altri psicologi herbartiani, manchi ancora quell'ampia e completa fiducia nelle scienze biologiche e naturali, sulla quale soltanto può svolgersi oggi una dottrina filosofica che aspiri a dominare nel pensiero della presente e delle future generazioni di pensatori.

RÉVILLE A. — Prolégomènes de l'Histoire des Religions.
Paris, G. Fischbacher, 1881, un vol. in-8°.

Il Réville è professore al Collegio di Francia, e questo volume è il riassunto delle sue prelezioni al corso di storia delle religioni. Egli vi studia dapprima la religione in generale, poi la classificazione delle religioni; in una seconda parte discorre brevemente del mito, del simbolo e del rito, del sagrifizio, del sacerdozio e del profetismo; infine egli pretende collegare, anzi subordinare la filosofia, la morale, l'arte, la civiltà e la scienza all'idea di Dio, cioè alla religione. In tutte le parti del suo libro il Réville tradisce le più aperte tendenze al misticismo ed alla metafisica; e sebbene egli si prenda la briga di avvertirci che la storia delle religioni è ancora « un dominio ove le confusioni d'idee e di parole sono altrettanto facili quanto frequenti », non ci sembra che la di lui mente sia abbastanza serena per fornirci la critica scientifica del sentimento della religiosità e meno che mai quella delle sue varie forme ed evoluzioni storiche. L'A. ha la pretesa che « si troveranno nel suo libro tutte le vestigia d'uno spirito scientifico »; ma nella conclusione dei suoi studii egli ha poi il coraggio di affermare che « quando la scienza ha adempiuto al suo ufficio analitico e descrittivo » spetta unicamente alla religione di prendere la parola. La religione, secondo il suo avviso, fa ciò che non può fare la scienza; proclama ciò che essa non osa proclamare; riempie anzi il « vuoto immenso » che le ricerche scientifiche lascieranno « sempre ». Essa « è il legame che

unisce la polvere umana (!) al pensiero assoluto »: essa, la religione, dice alla scienza queste spavalde parole: « Dans cet abîme insondable au bord duquel, en vertu même de vos procédés, vous arrivez fatalement, je pressens la realité souveraine, celle qui vraiment est; je perçois dans le gouffre sans fond une voix qui m'appelle, je descerne une lumière qui m'attire ». Ben è vero che la religione, anche secondo il Réville, non possiede che simboli e reflessi (?); ma che importa? Quando l'imaginazione ha il potere di trascinare un ingegno colto e liberale come il suo in questi « abissi senza fondo » e di fare loro sentire le « voci delle profondità dell'anima », la scienza si ritrae sdegnosamente da parte e lascia passare queste inoffensive bufere di misticismo.

OLIVEIRA-MARTINS — As Raças humanas e a Civilisação primitiva. Lisboa, 2 vol. 1881.

L'Autore è già conosciuto per altre opere storiche fra le quali l'*Historia de Portugal* e gli *Elementos de Anthropologia,* editi qualche anno fa in una speciale « Bibliotheca das Sciencias sociaes » cui pure appartiene l'opera che esaminiamo. Essa è una specie di sguardo storico, sintetico, sull'origine e sugli sviluppi della civiltà primitiva, e vorrebbe forse, secondo il concetto dell'Autore, rifare la stessa via sulla quale hanno stampato orme imperiture il Tylor e il Lubbock. Alcune opinioni, che chiameremo fondamentali dell'Oliveira-Martins, gli impediscono però di raggiungere il suo scopo. E prima di tutto egli ammette una teleologia storica o a meglio dire una finalità umana, di modo che la civiltà, tanto assoluta quanto è dato all'uomo di raggiungere nelle condizioni presenti della terra, è « un destino reale, immanente, che per una via tortuosa, irregolare nel tracciato e nel corso, ricca di imbarazzi fortuiti, differente sempre, ma sempre diretta al fine prestabilito (*fim predestinado*), corre come il ruscello dirittamente al mare. Quando i corsi dei fiumi sono sinuosi e il lor letto disuguale, quando invece essi corrono declinando in pendio o superando cataratte; ma come somma, o sintesi di tutti questi accidenti, cioè come regola essi hanno sempre un'inclinazione costante verso il mare » (p. LXIV dell'*Introducção*). L'Autore in altra sua opera aveva già tentato spiegare la origine degli organismi coll'idea metafisica della predestinazione, della finalità; e qui pure per l'evoluzione civile delle società umane troviamo lo stesso preconcetto. Ben è vero che l'Oliveira ignora se in fine della sua corsa predestinata l'umanità troverà « un mare di idee fortunate o un carico di positivismo chinese »(?): ma intanto egli ammette un destino umano e non v'è pagina di quest'opera ove tale idea teleologica non traspaia, portando l'A. agli errori più gravi ed alle deduzioni più erronee. Così, per esempio, egli ammette che nello stato selvaggio esista rudimentalmente tutto ciò che l'uomo civile possiede: — sostiene la realtà ideale di principii morali assoluti, delle leggi kantiane dell'imperativo categorico: — combatte l'evoluzione dei sentimenti, ma non può a meno di riconoscere che gli atti di barbarie e di crudeltà rappresentano momenti psichici remoti, *estados evolutivos da definiçao consciente da vontade*; — è indotto a considerare tutte

le azioni umane le più contrarie alla vita sociale, con una specie di ottimismo che mal s'attaglia alla dura realtà dei fatti, come quando assevera che la vendetta dei Corsi è una *virtù*, e quando scorge nelle usanze antropofaghe australiane una specie di *intuizione morale*, perchè divorano i vecchi divenuti inabili per sè e per la tribù: — dichiara innato nell'uomo il sentimento del pudore e vuole che il senso morale abbia accompagnato sempre la civiltà in tutte le sue fasi. Oltre a ciò notiamo le contraddizioni in cui cade l'Oliveira, stavamo per dire le esagerazioni, quando nei microcefali vede ripetersi per atavismo il tipo dell'uomo terziario, in quelle stesse pagine ove non è capace di riconoscere l'evoluzione sentimentale, morale ed intellettuale umana. Con queste mende l'opera dall'egregio sociologo portoghese ha moltissimi pregi, primi dei quali la numerosa raccolta dei fatti e la eleganza dello stile: solo ci è sembrato utile farlo avvertito degli errori in cui egli è caduto, lasciandosi guidare da un falso preconcetto teleologico intorno alla storia collettiva del genere umano.

DECÈS J.-B.-L. — SCIENCE ET VÉRITÉ — Paris, Plon, 1881.

Quest'opera che giunge purtroppo alle 582 pagine, è anch'essa uno dei soliti tentativi di combattere la scienza colla fede, ma ha per rispetto alle altre sue consorelle il pregio d'una ingenuità singolare, che dimostra non tanto l'incapacità filosofica quanto lo spirito retrivo del suo Autore. La critica dei concetti filosofici moderni intorno alla materia e alla forza, alla teoria atomica, all'evoluzione degli organismi, all'origine degli istinti, al trasformismo, ai periodi geologici, vi è fatta con una certa ampiezza e con una sufficiente erudizione: ma quando si tratta di sostituire a queste dottrine, che formano il vanto della nostra coltura, altre ipotesi che agevolino il desiderato connubio fra scienza e religione, il Decés cade nel ridicolo anacronismo di citarci, in sul cadere del secolo decimonono, le autorità della Bibbia, di S. Tommaso, di Platone, di Aristotele ed i Catechismi! Simili errori si pagano a caro prezzo da un autore, anche se si mostri inspirato dalla sincerità delle convinzioni religiose: esse non fanno che accrescere i dubbii sulla possibilità, non che sulla utilità, dei tentativi come il suo, e dimostrano ad ogni lettore spregiudicato che fra l'indirizzo del pensiero moderno e le tendenze del sentimento religioso passa un'irreconciliabile e completa opposizione.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI TEDESCHI

Philosophische Studien.

Erster Band, 2 Heft, 1882.

Questa seconda parte degli studi filosofici fatti sotto la direzione del Wundt contiene degli articoli importantissimi, che raccomandiamo all'attenzione dei nostri lettori.

STANDE O., *Il concetto dell'appercezione nella nuova Psicologia.* È un lungo lavoro di critica storica. L'A. incomincia dal notare il significato della parola *appercezione* introdotta per la prima volta dal Leibniz nel linguaggio filosofico. Indi studia il concetto dell'appercezione secondo il Kant, ricercandone le relazioni con la coscienza di sè *(Selbstbewusstsein)*, segnandone l'importanza per il processo della conoscenza e raffrontando i due concetti del Leibniz e del Kant. Poi imprende ad esaminare il concetto dell'appercezione secondo l'Herbart, e quivi studia la funzione dell'appercezione nel dominio dei movimenti rappresentativi *(Vorstellungs-bewegungen)*, il processo dell'appercezione e le leggi del medesimo, le condizioni e le categorie dell'appercezione e l'importanza del linguaggio per la formazione delle categorie. A questo esame tien dietro un altro più lungo sulle teorie dell'appercezione del Lazarus e dello Steinthal; e finalmente l'erudito lavoro termina con una esposizione del concetto dell'appercezione secondo il Wundt, che qua e là abbiamo ricordato nella nostra *Rivista.*

TRAUTSCHOLDT M., *Ricerche sperimentali sulla associazione delle rappresentazioni* (Vorstellungen). Questo lavoro illustra una grande quantità di esperienze compiute nel Laboratorio psicofisico del Wundt, il quale già ne aveva dato un riassunto nei suoi *Grundzüge der physiologischen Psychologie.* Si tratta di determinare con gli strumenti cronometrici « la durata dell'associazione », cioè quel tempo necessario affinchè si presenti alla mente un'idea provocata per mezzo di associazione. Non potendo entrare nei particolari di queste delicatissime esperienze, diciamo che la durata dell'associazione presa in diversi individui è in media 727 millesimi di secondo. È importante il fatto che questa durata concorda con quella, che le esperienze sulla esattezza della riproduzione degli intervalli di tempo stabiliscono come tempo normale, in quanto che se i tempi brevi sono allungati nella memoria ed i tempi lunghi sono fatti più corti, un intervallo però un pochino più grande di 0,7″ è riprodotto in media nella sua giusta grandezza. Infine, stando alle classiche ricerche dei fratelli Weber sulla mec-

canica del camminare dell'uomo, è anche interessante il fatto che la durata della oscillazione della gamba, quando si cammina rapidamente è di 707 millesimi di secondo.

WUNDT, *Sulla misura dei processi psichici*. L'A. si occupa di una lettura collo stesso titolo, fatta dal Prof. Edoardo Zeller all'Accademia delle scienze di Berlino, e ne combatte le conclusioni contrarie alla Psicologia sperimentale.

E. KOENIG, *Sul concetto della sostanza in Locke ed Hume*. Lunghissimo lavoro di critica storica e filosofica.

Biologisches Centralblatt.

1° *Anno*, 2° *Semestre*, 1881-82.

Di questo eccellente periodico quindicinale che si pubblica in Erlangen sotto la direzione del Prof. Rosenthal e che informa minutamente dei recenti progressi nelle discipline biologiche, diamo qui sotto il titolo degli articoli più importanti degli ultimi dodici numeri:

KUNKEL, *La corrispondenza tra lo scambio molecolare delle piante e degli animali*.

BAGINSKI, *La funzione dei canali semicircolari*.

KLEBS, *Sulla forma e sulla natura del movimento del protoplasma vegetale* (diversi articoli).

FLEISCHL, *Sulle teorie della percezione dei colori*.

EXNER, *Sulla localizzazione delle funzioni del cervello*.

KRAEPELIN, *Sulla durata dei processi psichici elementari* (diversi articoli, dove si rende minuto ragguaglio anche delle esperienze psicometriche del Redattore di questa Rivista).

PERIODICI FRANCESI

Revue scientifique de la France et de l'étranger.

III série, *première année*, tom. XXVIII, *Juillet-Décembre* 1881.

BERTON, *L'espressione matematica delle leggi naturali*. Si sente spesso a dire che una legge naturale si dimostra e si esprime matematicamente; ma l'A. nota con molta giustezza che mentre in un problema di matematica noi prendiamo come punti di partenza certi dati precisi e ben definiti, che ci menano senza ambiguità alla conclusione, nei fenomeni naturali invece non esiste altrettanta semplicità e precisione. Tutte le leggi della natura sono sommamente complesse, e se le nostre cognizioni matematiche restano insufficienti a sciogliercì l'inestricabile catena dei fatti fisici, tanto più lo saranno di fronte ai complicatissimi fatti biologici. L'A. conclude che ogni espressione matematica d'una legge qualunque della natura è inesatta ed incompleta, o meglio ancora che non vi sono *leggi* nella natura, ma forse una sola *legge* che tutto abbraccia e che ci sfugge per la relatività delle nostre cognizioni.

RICHET CH., *La vibrazione nervosa.* Nel muscolo e nel nervo, l'irritabilità e l'eccitabilità si corrispondono perfettamente : il muscolo reagisce alle forze esteriori mediante la contrazione, il nervo mediante la vibrazione nervosa. La funzione nervosa è regolata da tre leggi: 1ª legge dell'integrità dell'organo; 2ª legge della conducibilità isolata; 3ª legge della conducibilità nei due sensi. L'A. ne dimostra l'esistenza e si ferma specialmente sulla terza, ammettendo che la doppia conducibilità, se non è provata, è almeno molto verosimile. Un nervo eccitato si modifica in modo sin qui sconosciuto; ma questa modificazione consiste probabilmente in una vibrazione od urto molecolare che si propaga in senso ondulatorio, senza movimento apparente. Però si è potuto studiare la velocità con cui la vibrazione scorre lungo il nervo: da Helmholtz a Bloch e a Kries le ricerche si sono moltiplicate, e i risultati ottenuti sin qui possono esprimersi colle seguenti medie per *un secondo* di tempo:

Nervi motori (dei mammiferi)	 34	metri
» sensitivi id.	 55	»
» della rana	 58	»

Notiamo che nei crostacei la velocità sarebbe molto minore (6 metri appena al secondo, secondo Frédéricq).

Durante la propagazione dell'onda vibratoria avvengono nel nervo dei fenomeni speciali: si modifica cioè la corrente elettrica propria del nervo (Du Bois-Reymond): si acidifica leggermente il tessuto nervoso (Heidenhain): vi si sviluppa del calore (Schiff). Quanto alla natura della vibrazione, stanno di fronte tre ipotesi: o consiste in un cangiamento molecolare, chimico, che in seguito all'eccitazione passa successivamente da un punto all'altro, ed è seguìto da una integrazione chimica immediata; o consiste in un cangiamento dell'elettricità propria del nervo, nel qual caso l'irritazione sarebbe elettrica e non nervosa; oppure appartiene ad un ordine tutto speciale di fenomeni, come sarebbe una vibrazione molecolare non corrispondente a nessuna altra forza materiale sin qui conosciuta. L'A. dice che la terza ipotesi, lasciando aperto l'adito alle investigazioni ulteriori, dev' essere oggi preferita. Notiamo in fine che la vibrazione nervosa è indipendente dalla natura dello stimolo, ma si produce ogniqualvolta un agente esterno modifica lo stato del nervo.

HENNEGUY, *La fecondazione degli animali e delle piante.* Il fenomeno della fecondazione è identico negli animali e nei vegetali, sì nella sua essenza che nelle sue conseguenze. Il nucleo dell'ovolo fecondato, che per una divisione ulteriore e successiva darà nascita ai nuclei di tutte le cellule onde sarà costituito l'embrione, proviene dalla fusione di due nuclei, l'uno fornito dal maschio, l'altro dalla femmina. Nella formazione dell'embrione ciascuno dei genitori è dunque presente sotto forma di un nucleo (Balbiani): il primo nucleo di segmentazione dell'ovo è una mescolanza della materia del padre e di quella della madre, cosicchè ogni nucleo cellulare del nuovo individuo contiene delle molecole di questa mescolanza. La trasmissione ereditaria dei caretteri fisici e morali dei genitori ed avi sarebbe in tal modo scientificamente spiegata.

DEHERAIN, *Influenza della luce elettrica sullo sviluppo dei vegetali.*

Perrier, *La formazione degli organismi.* Il trasformismo, quale viene considerato dal Darwin e dall'Haeckel, si fonda sullo studio delle relazioni dell'essere col mezzo ambiente, e delle modificazioni che ne derivano nella sua discendenza: il Perrier invece crede che si possa dare al trasformismo un altro punto di partenza, cioè lo studio della successione degli esseri paragonando soltanto le loro forme, pur tenendo conto sempre dei rapporti fra i cangiamenti di forma e le condizioni dell'ambiente. A tal uopo egli viene indagando tutte le fasi per le quali passa la serie vivente, dalla vita individuale delle monere alla vita in colonia delle madrepore, e dalla riunione coloniale di esseri aventi funzioni diverse alla unione degli organi di un medesimo essere aventi pure una funzionalità speciale. Così, sviluppando alcuni principii già noti del trasformismo, accrescendo l'importanza delle colonie animali, che fin qui non avevano sufficientemente reclamata l'attenzione dei naturalisti, aggiungendovi anzi il principio della riproduzione totale delle colonie medesime e quello dell'acceleramento dei fenomeni della generazione asessuale ossia metagenesica, il Perrier ha saputo delineare il quadro d'una teoria che, al dire del Bonnier, coordina tutti i fatti e completa la darwiniana ove questa è manchevole (v. anche pag. 596).

Delaunay, *La uguaglianza e la disuguaglianza dei due sessi.* Da molte considerazioni di ordine antropologico e biologico, l'A. è tratto a ritenere la predominanza del sesso femminile sul maschile come un carattere delle specie e delle razze infime, e dell'età infantile nelle razze superiori. L'eguaglianza dei due sessi segna i gradi più avanzati, ma sempre bassi nell'evoluzione umana: cioè le specie e razze inferiori, gli adolescenti, i vecchi, le classi sociali inferiori. Al contrario la predominanza del maschio sulla femmina rappresenta la fase superiore dell'evoluzione, trovandosi solo nelle specie e nelle razze più alte, nell'età adulta, e nelle classi superiori della società. Sotto l'aspetto morale, come sotto il fisico, l'evoluzione va, secondo l'A., dalla preeminenza del sesso femminile a quella del sesso maschile, passando per una fase intermedia di eguaglianza dei due sessi. — Di questa opinione noi lasciamo tutta la responsabilità al Delaunay, parendoci impossibile nei fenomeni biologici stabilire per ora confini così netti, e ascendere a sintesi così ardite.

Beketoff, *L'alimentazione del genere umano nel presente e nell'avvenire.* L'assunto dell'A. è nuovo e difficile, tanto più che egli giunge a conclusioni del tutto opposte a quanto si crede e si afferma comunemente. Secondo il Beketoff, l'alimentazione vegetale è la più propizia allo sviluppo intellettuale dell'uomo, sebbene egli riconosca che un regime esclusivamente animale non determina per sè un genere di vita incompatibile col progresso. Il regime misto, cioè vegeto-animale, che da tutti si crede il più adatto all'organismo umano (*homo omnivorus*), non ha, a suo dire, contribuito mai a fare progredire il genere umano sulla via della civiltà, perchè i grandi pensatori, gli autori delle idee morali e religiose più elevate, hanno il più spesso attinto le loro forze fisiche dal solo regno vegetale. Ma la questione non riguarda tanto il genere di alimentazione, quanto il genere di vita che una data alimentazione richiede. Il pregiudizio della necessità d'una vittitazione mista è nato per i costumi delle classi agiate della colta Europa,

dove ogni individuo può a volontà, e secondo gli detta l'istinto, modificare i rapporti fra gli elementi albuminoidi e gli altri di cui ha bisogno. Queste modificazioni, trasmesse per una lunga serie di generazioni, hanno finito certamente per adattare l'organismo europeo al regime misto, ma il B. crede che ogni pregiudizio in proposito scomparirà. Egli non accetta l'opinione che un regime esclusivo vegetale sia contrario allo sviluppo della civiltà, e cita in proposito la storia di alcuni popoli, che pure raggiunsero un alto grado di sviluppo intellettuale e morale, sebbene non si nutrissero di sostanze animali.

FRÉDÉRICQ, *La respirazione dell'ossigeno nella serie animale.* L'organismo animale può essere paragonato ad una macchina a vapore, se lo si considera per riguardo alla sua attività meccanica. Questa macchina vivente è sottoposta alla legge generale della conservazione dell'energia, che essa ricava dal mondo esterno. Tutta però l'attività dell'organismo dipende dalla combustione del carbonio e dell'idrogeno dei nostri alimenti per mezzo dell'ossigeno fornito dalla respirazione. Quest'ossigeno arriva agli elementi istologici, ove opera la combustione in modi diversi secondo gli animali: negli insetti per mezzo di canali (trachee), che lo portano in natura a contatto degli organi, i quali se lo appropriano; negli altri animali per mezzo dei liquidi organici e del sangue, dove esso si trova sotto forma di combinazioni diverse. Le sostanze ossigenate dei liquidi organici, che cedono il loro ossigeno nel passare attraverso ai tessuti per un processo chimico di dissociazione, sono: l'*emoglobina* in tutti i vertebrati, eccetto qualche pesce, e in pochi invertebrati, anellidi, crostacei, insetti, molluschi; la *clorocruorina* in alcuni anellidi marini, secondo le belle ricerche di Ray Lancaster; e l'*emocianina* nei cefalopodi, gasteropodi e crostacei. Queste sostanze possono considerarsi come veri equivalenti fisiologici, incaricati di appropriarsi colla respirazione l'ossigeno necessario all'organismo e di cederlo poi ai tessuti. Ma negli animali poco attivi o sedentarii (celenterati, echinodermi, briozoarii, ascidie) non esistono sostanze colorate analoghe: il poco ossigeno disciolto nel loro sangue basta ai ristretti bisogni della loro respirazione. Anche nei protozoarii la piccolezza del corpo rende facile l'acquisto diretto dell'ossigeno dall'ambiente; finalmente negli insetti l'ossigeno è fissato dai tessuti senza il veicolo di nessuna combinazione colorata.

LE BON G., *L'antropologia moderna e lo studio delle razze.* Etimologicamente l'antropologia è la scienza dell'uomo, ma tale definizione sembra al Le Bon troppo vaga. Se l'antropologia contenesse realmente tutto ciò che vogliono alcuni suoi cultori, ossia l'insieme delle scienze relative alla completa conoscenza dell'uomo, il miglior trattato di antropologia sarebbe una qualunque enciclopedia universale. Guardando invece al lavoro pubblicato dagli antropologi si riscontra che essi riguardano esclusivamente l'uomo anatomico: di modo che sembra all'A. che l'antropologia attuale possa dirsi « quella branca accessoria dell'osteologia comparata che s'occupa delle variazioni del cranio nelle razze umane ». La definizione è cruda, e noi non possiamo accettarla. Il Le Bon ha evidentemente di mira nel suo articolo la scuola ufficiale francese, che sembra aver ridotto tutta l'antropologia nella craniologia, ma l'indirizzo delle altre scuole, specialmente dell'italiana, è molto più largo e filosofico. Checchè ne sia, il Le Bon in questo suo articolo vuol dimostrare

che neppure nel limitato dominio dello studio del cranio, l'antropologia ha ottenuto fino ad ora risultati soddisfacenti; il che dipende, a suo avviso, dall'insufficienza del metodo fin qui adottato dagli antropologi. Propone perciò d'applicare allo studio dei caratteri antropologici il metodo seriale, seguendo in ciò la riforma iniziata fra noi dal Morselli (*Critica e riforma del metodo antropologico*, Roma 1880). Ma venendo poi a dire che cosa dovrebbe essere la vera antropologia, il Le Bon sostiene che accanto allo studio dei caratteri anatomici dovrebbe prender posto la ricerca delle variazioni dei caratteri psichici (sentimento ed intelligenza); giacchè la psicologia comparata dei popoli è la branca più importante, più scientifica dell'antropologia. Chi conosce l'indirizzo della scuola antropologica italiana, rappresentata dal Mantegazza e dai suoi allievi, sa che queste idee del Le Bon sono vecchie fra noi di almeno dieci anni, cioè dall'epoca in cui fu istituita la *Società italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata*. È dunque da meravigliarsi se esse arriveranno nuove ai nostri vicini: ma la consueta ignoranza in cui gli scienziati francesi si mantengono ostinatamente di fronte alla letteratura degli altri paesi, basta a scusarli se credono d'essere sempre i primi a scoprir terreno.

PERIODICI AMERICANI

American Naturalist (1881).

VON KOPPENFELS, *Il gorilla e il chimpanzè*. In alcune sue esplorazioni nel Gabon, la regione del grande antropomorfo, il *gorilla*, l'A. ha potuto verificare l'esistenza di incrociamenti fra il maschio del gorilla e la femmina del chimpanzè: il che scioglierebbe, a suo avviso, tutte le questioni relative al gorilla, al chimpanzè, al kooloo-kamba, al n'schego, al m'bouvè, al soho, al baboot e a tutte le altre specie di scimie antropoidi descritte dai naturalisti specialmente francesi negli ultimi anni. Si sono basate le distinzioni di specie sulle differenze del cranio, ma Koppenfels crede che si tratti tutto al più di varietà d'una sola specie o anche di due. Il chimpanzè della Guinea settentrionale differisce da quello della Guinea meridionale, e questo, al dire di Livingstone, differisce anche dal chimpanzè soko. Quanto poi alle numerose specie determinate sulle descrizioni del Du Chaillu, l'A. non dà loro alcun valore, perchè sarebbero nomi diversi secondo cui le tribù africane chiamano il chimpanzè. Intanto però le unioni fra il gorilla ed il chimpanzè sono in molti casi feconde, il che è di grande valore, se verrà da altri confermato, per la origine delle specie animali superiori, e in via induttiva anche per l'origine delle prime forme umane.

NOTIZIE

* Si annuncia la pubblicazione di una nuova opera di H. Spencer: *Political Institutions*, che formerebbe la quinta parte dei *Principles of Sociology*. Noi avemmo l'onore di pubblicarne, per cortesia dell'illustre autore, un saggio nel precedente fascicolo della *Rivista*.

* Si è istituita nel Belgio una Società di antropologia allo scopo specialmente di studiare l'etnografia del paese e di rendere più comuni le cognizioni antropologiche. A capo del Comitato promotore troviamo il nome del Vanderkindere, prof. di storia nella Università libera di Bruxelles.

* Il prof. Bert nel breve tempo che ha tenuto il Ministero dell'istruzione pubblica in Francia, si è reso assai benemerito della scienza colle sue riforme liberali. Fra gli altri suoi progetti, egli voleva proporre al Parlamento di venire in soccorso alle famiglie di coloro che fossero rimasti vittima del loro amore per la scienza. Il Dumas era stato incaricato di redigere l'elenco degli scienziati morti o feriti nell'eseguire esperimenti e ricerche originali per il progresso della scienza. Speriamo che il cangiamento di ministero non influirà su questa liberale riforma.

* A Steeten, sul fiume Lahn, si sono scoperti ultimamente in una caverna sette scheletri umani preistorici, commisti con avanzi animali della epoca terziaria, questi ultimi in quantità strabocchevole.

* Il numero 645 della *Nature* (9 marzo) contiene un lungo articolo a favore della vivisezione, dove si ribatte anche l'argomento messo avanti dai pietisti che essa sia contraria alla religione.

* Il sig. Gustavo Morelli (di Ancona) annunzia che pubblicherà l'*Epistolario* di quel valente ed arguto critico, che fu Eugenio Camerini, raccolto e ordinato dal prof. Cesare Rosa. Il volume sarà di circa 400 pagine, stampato nitidamente (L. 3 per sottoscrizione).

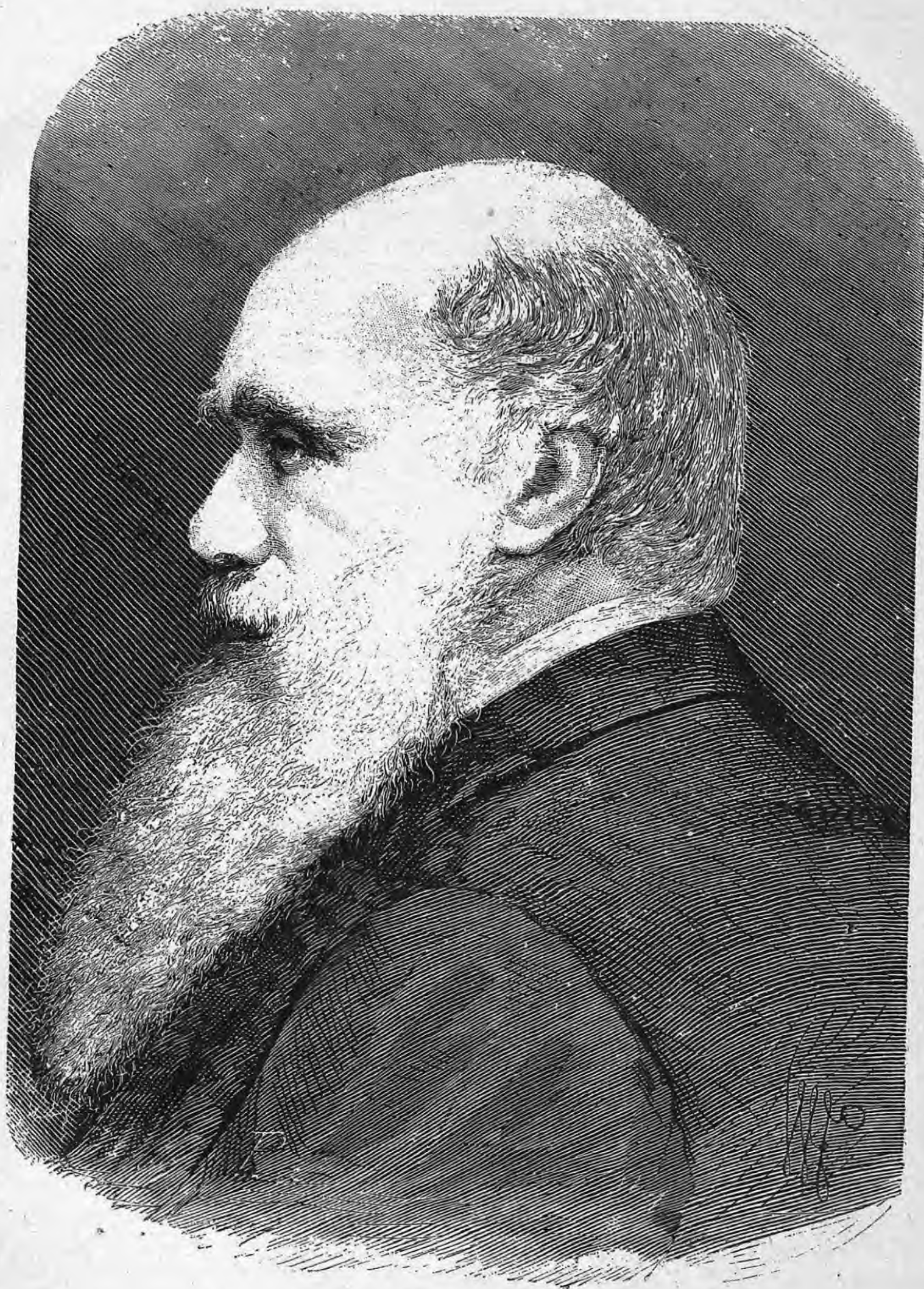
* Nella Biblioteca scientifica internazionale (serie inglese) è uscita una opera del Romanes col titolo *Animal intelligence*. Cogliamo l'occasione per annunziare che nel prossimo autunno verrà pubblicata nella medesima collezione, dagli Editori Dumolard, un libro di G. Buccola, redattore della nostra *Rivista*, intitolato: *Il processo psichico e la sua durata* (con num. illustr.).

* È uscito il primo numero di una *Rivista di scienze sociali*, diretta dal prof. Urtoller colla collaborazione di Alfieri di Sostegno, Alvisi, Arcoleo, Conti, Fontanelli, Gabba, Genala, Lucchini O., De Gubernatis, ecc. Essa è diretta a diffondere la retta conoscenza e la buona pratica di « quei criterii politici ed amministrativi, che servono al grande progresso dell'educazione politica nazionale ». Troviamo singolare la dichiarazione del Programma, che nel nuovo periodico non si guarderà « alle opinioni espresse ed al diverso *metodo scientifico* usato ».

* Il 23 febbraio è morto il Desor, prof. di geologia a Neuchâtel, cui si debbono tante scoperte sulla paleoetnologia della Svizzera, specialmente sulle palafitte e sulle torbiere. Egli fu anche il compagno dell'Agassiz nelle celebri escursioni alpine, che ci diedero la teoria dei ghiacciai.

* È morto Guglielmo Draper, il celebre fisico, chimico e storico, l'autore della *Storia dello sviluppo intellettuale in Europa* e della *Storia dei conflitti fra la religione e la scienza* (edita nella Bibliot. scient. internaz.). Era nato a Liverpool nel 1811, ed è morto a New-York, ove dal 1839 insegnava chimica nella facoltà di medicina. Gli si debbono importantissime ricerche sull'azione della luce, un manuale di fisica, un trattato di chimica ed altre opere di gran pregio.

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore*.

Torino 1882 — Stamperia Reale di G. B. Paravia e Comp.

CARLO DARWIN.

CARLO DARWIN

È detto comune che il giudizio dei contemporanei intorno al valore di quegli uomini che si innalzano per ingegno, per virtù o per azioni generose sul livello medio della loro epoca, e che talora l'avanzano e precedono di gran lunga, debba peccare per parzialità di passioni e per insufficienza di criterii. Certo, manca spesso a tale giudizio quella speciale rigidità e quasi freddezza, che la storia dei progressi e delle scoperte dello spirito umano deve imporre a sè medesima per non restar vinta dall'entusiasmo e sopraffatta dalla venerazione. Ma oggi, in tanto sviluppo della critica, in tanta luce che inonda ogni più remota piega del nostro vivere civile, oggi specialmente la rapidità e molteplicità delle nostre vittorie sulla natura provoca pure un più rapido e numeroso avvicendarsi di dottrine e di persone nell'agone tumultuoso della civiltà umana; e i nostri giudizii sugli uomini di pensiero e di azione si risentono di questa fretta e di questa, dirò così, agevolezza generale nel progredire. Oggi è più difficile che una distinta individualità resti ignorata o nascosta, come avveniva per il passato; chè, se vi hanno uomini il cui nome non sopravvive alle loro opere, altri pure ne vediamo di quando in quando, la grandezza dei quali, già riconosciuta da tutti durante la vita, appare anche più evidente quando si abbia l'immensa sventura di perderli. E di questi fu il Darwin

Da circa ventidue anni il nome di Carlo Darwin era divenuto così famigliare a quanti si interessano alle più elevate e nobili questioni poste a sè stessa dalla coscienza umana, che ora la sua morte ha avuto un effetto solo: quello di far conoscere

nello scienziato l'uomo e di spiegarne l'opera e l'influenza immensa per il carattere superiore della individualità psichica.

La perdita del Darwin è irreparabile, ma era purtroppo prevista da molto tempo. Non si rinnovano impunemente le basi di tutto il sapere umano, nè si spende tutta l'energia, di cui può essere dotato un cervello d'uomo, nel rovesciare un edifizio secolare: da lunghi anni la salute del Darwin era compromessa, ed ogni sua pubblicazione ci rendea trepidanti pel timore che essa già non fosse l'ultimo sprazzo luminoso di quella mente elevatissima. Ma mentre l'uomo paga alla natura il tributo della morte, l'opera resta e si tramanderà imperitura alle più lontane generazioni: chè, per quanto essa possa subire in avvenire gli attacchi del tempo e riformarsi davanti a nuove conquiste della scienza, pure tutti siam d'accordo nel riconoscere che nessuna rivoluzione avvenne mai nel dominio più nobile ed alto dell'attività umana, nessuna specialmente cangiò in modo così profondo gli ideali del pensiero, come questa cui avemmo l'onore di assistere e di prender parte e alla quale rimarrà indissolubilmente legato il nome di Carlo Darwin.

Discorrere del Darwin sulle pagine di una *Rivista*, che ha lo scopo principalissimo di giovare alla diffusione delle dottrine evoluzionistiche in Italia, è più che utile, doveroso, e noi lo faremo ripetutamente e diffusamente, illustrando sotto tutti gli aspetti l'opera dell'insigne filosofo e naturalista, e mostrandone l'influenza enorme, rinnovatrice, vitalissima su tutte le scienze (1). Io mi propongo intanto in questo primo articolo di narrarne brevemente la vita e di farne conoscere le opere dal punto di vista puramente scientifico, mettendo anche in rilievo come nel pensatore l'intelligenza profonda si contemperasse col nobile carattere, poichè mi sembra che sotto questo duplice, ma inscindibile aspetto, Carlo Darwin non sia stato ancora fra noi abbastanza apprezzato. Però

(1) La *Rivista* pubblicherà nei numeri venturi una serie d'articoli sul darwinismo considerato com'elemento di rinnovazione di tutte le scienze. Promettiamo fin d'ora articoli del Canestrini sulla biologia, del Morselli sull'antropologia, del Buccola sulla psicologia, del Romiti sull'embriologia, del Sergi sull'etnologia e sulla morale, del De Dominicis sulla scienza dell'educazione, del Boccardo e del Loria sulle scienze sociali, del Ferri E. sulle scienze giuridiche, del Trezza sulla filologia e le lettere, del Marinelli sulla geografia. Questi articoli riuniti assieme formeranno un volume col titolo *Carlo Darwin e il Darwinismo nelle scienze biologiche e morali.*

chi studia con attenzione il come e il perchè fu dato a lui di compiere finalmente nelle scienze biologiche quella rivoluzione che già da due secoli Galileo Galilei avea compiuto nelle scienze fisiche, si convince facilmente che non è possibile spiegarne l'opera immortale se si distingue l'uomo dallo scienziato.

I.

Carlo Roberto Darwin nacque il 12 febbraio 1809 a Shrewsbury, città capoluogo della Contea di Shrop, sulle rive fertili e verdeggianti della Saverna. Condizioni speciali di famiglia gli agevolarono fin dalla nascita e durante l'età delle più durature impressioni lo sviluppo di una intelligenza elevata e di un carattere superiore. Suo padre fu il D.r Roberto Waring Darwin, medico dotato d'uno spirito rarissimo di osservazione, distinto scienziato e membro della Società Reale; sua madre apparteneva alla famiglia di Giosia Wedgwood; suo nonno, il celebre D.r Erasmo Darwin, membro della Società Reale, è conosciuto come poeta, zoologo, chimico e filosofo sommo, e come autore di quelle opere profonde e popolarissime che sono la *Zoonomia* ed il *Giardino Botanico*. E certo anche malgrado la grande sua modestia deve il Darwin avere involontariamente pensato a sè stesso, quando a proposito della trasmissione gentilizia dei caratteri scriveva che il genio, pel quale si richiede un così meraviglioso complesso di alte facoltà, tende ad essere ereditato (1).

Allevato alla scuola di grammatica della sua città natale, che contava allora fra i migliori collegi d'Inghilterra, il Darwin all'età di 16 anni andò all'Università di Edimburgo (1825) e vi studiò due anni, durante i quali, sebbene non ancora diciottenne, lesse in una Società di naturalisti *(Plinian Society)* due brevi lavori relativi ad argomenti di storia naturale. È giusto tener conto di questa rara precocità d'ingegno, poichè fin d'allora il giovane studente dava prova di quel finissimo spirito d'osservazione, che doveva poi rifulgere quale merito splendidissimo delle sue ricerche ulteriori. Nel 1828 passò dall'Università di Edimburgo al Collegio di Cristo *(Christ College)* di Cambridge e

---

(1) Anche il Galton, il dotto autore dell'*Heriditary Genius* e il fino analizzatore delle differenze psichiche individuali, è discendente da Erasmo Darwin per parte di madre.

vi ottenne nel 1831 il diploma abbastanza umile di baccelliere in arti. Ma il Darwin non dava allora e non diede mai alcun valore ai titoli accademici, e poichè il ricco censo glielo permetteva, appena liberato dalle pastoie delle scuole, concepì il vivissimo desiderio di studiare direttamente e da solo, senza guida di maestri, gli splendidi e insieme profondi problemi che la natura lasciava immaginare al suo giovanile entusiasmo di scienziato. A questo studio indipendente e spontaneo della storia naturale egli s'era venuto abituando fin dall'adolescenza, raccogliendo oggetti svariatissimi dei tre regni, ed esercitandosi con molta passione nella caccia, che gli permetteva di osservare gli istinti e le abitudini degli animali.

Si preparava in quei mesi la spedizione della cannoniera *Beagle*, la quale sotto il comando del capitano Fitzroy doveva cercare di conoscere in tutti i suoi particolari geografici l'estremità meridionale del Continente americano, esplorare alcuni punti importanti del mare del Sud, e risolvere anche taluni problemi scientifici e non poche questioni pratiche relative alla navigazione di quelle plaghe tempestose. Carlo Darwin, nel quale la lettura delle opere dell'Humboldt aveva fatto nascere anche un grande desiderio di viaggiare, si proferse, appena laureato, per l'ufficio di naturalista di bordo: rifiutava ogni stipendio e si obbligava a sostenere del proprio una parte non indifferente delle spese, purchè lo si lasciasse padrone di tutte le collezioni geologiche, botaniche e zoologiche, che egli avrebbe messe assieme durante il viaggio. Raccomandato caldamente dal D.r Henslow, suo professore di botanica a Cambridge, egli potè vedere appagato il suo desiderio, e addì 27 dicembre 1831 col capitano Fitzroy salpava dalle sponde dell'Atlantico.

Il viaggio della *Beagle* durò quasi cinque anni, e resterà memorabile negli annali del pensiero umano per l'influenza che esercitò sulle convinzioni scientifiche del Darwin e per l'indirizzo che esso diede ai suoi studii. Conviene infatti ritornare indietro di mezzo secolo per comprendere in quale stato d'animo il giovane naturalista intraprendeva quella lunga escursione nei mari e nelle regioni dell'America australe, e con quali dubbii sulla natura delle specie organizzate egli fosse uscito dall'aule universitarie. Non erano ancora scorsi due anni da quella memorabile discussione tenuta nel solenne recinto dell'Accademia francese, a proposito dell'origine delle specie, tra il Cuvier e il Geoffroy-

Saint-Hilaire; il primo parlando a nome della scuola classica ed ortodossa in favore della immutabilità e fissità delle specie, il secondo a nome del libero pensiero e a difesa del Lamarck in appoggio alla dottrina della loro variabilità e trasformazione. Quella lotta titanica, in cui erano impegnate le sorti di tutta la filosofia, aveva occupato l'Europa scientifica; e si sa che il Goethe, sebbene ottuagenario, si era commosso assai più alla lettura dei discorsi dei due celebri accademici che alla notizia delle prime avvisaglie della rivoluzione del luglio. Dal 22 febbraio al 19 luglio del 1830 le sale sempre serene e pacate dell'Istituto francese avevano assistito al nuovo spettacolo d'una discussione accanita, talora anche troppo accalorata, tra i rappresentanti delle due scuole. Il Geoffroy-Saint-Hilaire, riprendendo le tradizioni del Lamarck, e difendendo risolutamente la teoria dell'evoluzione naturale, affermava la variabilità delle specie, la loro origine comune da uno stipite unico, l'unità dell'organizzazione ossia l'unità del piano di struttura di tutto il regno animale. Il Cuvier invece, cui era dovuta in gran parte l'ortodossa ipotesi delle rivoluzioni del globo, negava codesta unità di piano e sosteneva il concetto teleologico e dualistico della natura, l'invariabilità delle specie, e la creazione indipendente di tutte le forme animali e vegetali. La vittoria fu allora guadagnata dall'ortodossismo e parve fosse il trionfo della scienza seria sulla scienza di immaginazione: ma chi vinse fu soltanto il più gretto empirismo, giacchè se riesciva in quei tempi difficile al Geoffroy di recare le prove minute del concetto sintetico e per dir così storico che domina nel trasformismo, era altrettanto facile al Cuvier di citare numerosi fatti di osservazione empirica, nei quali pare oggi ai naturalisti superficiali, e pareva anche più allora, provata la fissità della specie. E per trenta anni, cioè fino alla pubblicazione del libro del Darwin sull'origine delle specie, la scienza fu, come ben nota l'Haeckel, condannata al metodo puramente empirico, ed in quanto alle scienze naturali, alla sistematica classificazione delle forme.

Noi non sappiamo se il Darwin partisse d'Europa con opinioni ben ferme intorno all'origine delle specie, o per dir meglio intorno alle cause delle differenze caratteristiche fra i varii gruppi di esseri viventi. Pochi giorni prima di morire egli scriveva allo Zacharias, direttore del *Gegenwart*, una lettera in cui narrava che nell'intraprendere il suo viaggio credeva ancora all'unità della

specie, sebbene lo assalissero già alcuni dubbii. Certo ei ritornò da quel viaggio con convinzioni assai meno recise; e sebbene ei non fosse giunto ancora a formulare entro sè stesso le idee originali e indipendenti che pose poi a fondamento della sua teoria, i dubbii però che sorsero nella sua mente, appena potè sottoporre le nozioni acquistate nella scuola al saggio dell'osservazione e dell'esperienza personale, costituirono la prima pietra dell'edifizio cui consacrò il resto della sua vita laboriosa e serena. Il Darwin ha lasciato del viaggio della *Beagle* e dei proprii studii una relazione che tutti oramai conoscono, nè qui possiamo insistere sulla natura e sul valore di tutte le sue scoperte geologiche, geografiche e biologiche. Ciò che importa ricordare è che i germi della teoria dell'elezione naturale si svilupparono durante quei cinque anni di faticose escursioni e in mezzo alle lotte quotidiane colle difficoltà della natura. Egli stesso ha scritto all'Haeckel che nell'America del Sud tre sorta di fenomeni attrassero fin da prima la sua attenzione: il modo col quale specie assai affini si succedono e si sostituiscono andando dal nord al sud; la stretta parentela fra le specie che abitano le isole presso il littorale e quelle che popolano il continente americano; infine i rapporti che collegano i Mammiferi Sdentati e Roditori contemporanei a quelli estinti e spettanti alle epoche geologiche dello stesso paese (1). Riflettendo su questi fatti e paragonandoli ad altri della medesima natura, parve al Darwin verosimile che le specie vicine potessero essere derivate da un'antica forma, da uno stipite comune. Ma allora ei non si potè render conto del come una tal forma primitiva si fosse adattata, trasformandosi, a condizioni di vita così differenti: fu solo alcuni anni dopo, e nel suo tranquillo eremo di Beckenham-Down, che

(1) Per dimostrare in qual modo nella mente del Darwin l'osservazione del più semplice fatto bastasse a far sorgere i concetti fondamentali della teoria trasformistica, basti ricordare ciò che egli stesso scrisse allo Zacharias. Una porzione di corazza d'Armadillo fossile da lui trovata presso Montevideo gli dimostrò nel numero e nella disposizione delle placche tale somiglianza con la corazza d'alcune specie viventi di Armadilli (Sdentati) che egli non potè a meno di pensare ad una diretta parentela delle forme contemporanee con quelle estinte. Fu quello, a quanto pare, il primo nucleo della grande dottrina darwiniana! (Veggasi nella Rivista « Auf der Höhe » 1882, Bd. III, Heft 3°, pag. 463, una corrispondenza del D.r Otto Zacharias).

meditando a lungo sul grave problema, studiando le variazioni indotte dall'addomesticamento negli animali e nelle piante, e applicando alla intera natura vivente il principio della popolazione scoperto dal Malthus, il Darwin potè arrivare ai due concetti fondamentali della lotta per l'esistenza e della elezione naturale.

La *Beagle*, dopo avere esplorato quasi tutte le coste della Patagonia, le isole Falkland, le Chiloe, le Galapagos, e i più importanti arcipelaghi dell'Oceano Pacifico, toccò l'Australia, e pel Mar di Banda e l'Oceano Indiano veleggiò verso occidente, visitando l'Isola Maurizio, S. Elena, le Azorre e finalmente rimpatriando nell'ottobre del 1836. Convien credere che già durante la traversata del ritorno Carlo Darwin imprendesse ad ordinare il materiale scientifico raccolto e a trascrivere le sue note; poichè nella già citata lettera allo Zacharias egli scriveva che nell'autunno del 1836, preparando la pubblicazione del suo giornale di viaggio, avvertì il numero ingente ed il valore delle prove che militavano in favore dell'origine comune delle specie. Nullameno i suoi dubbii e quelle prove non gli parvero sufficienti per formulare dapprima alcun concetto generale, e promettendo a sè medesimo di rivolgere fin d'allora i suoi studii alla soluzione dell'arduo quesito, si chiuse in completo silenzio che ei mantenne per circa venticinque anni, cioè fino al dicembre del 1859.

Le fatiche del lungo viaggio avevano profondamente alterata la salute del Darwin, e questi al suo ritorno provò il bisogno imperioso del riposo unito al desiderio di vivere tranquillamente fra gli studii suoi prediletti e fra le serene gioie domestiche. Passati tre anni a Londra, che furono spesi nell'ordinare le raccolte e nel rivedere le note di viaggio, e trascorsine altri tre in casa di un suo zio Wedgwood a Maer Hall nello Staffordshire, il Darwin nel 1842 diede un ultimo addio alla vita agitata della grande metropoli inglese, e si ritirò per sempre in una sua tranquilla ed agiata villeggiatura, presso Bromley e Farnborough, a Down-Beckenham nella contea di Kent, a poca distanza da Londra, e vi passò tutto il resto della sua operosissima e intemerata esistenza. Egli è a notare come la vita di campagna abbia nell'Inghilterra singolari attrattive, perchè oltre al giovare alla salute fisica ed alla calma dell'animo col tenere lontani dalle agitazioni proprie dei grandi centri politici e commerciali, non è

così priva, come fra noi, di quelle agiatezze e di quelle relazioni sociali che son di tanto giovamento agli studii. Si aggiunga che egli, vivendo per tanti anni da gentiluomo di campagna (così si dice con parola efficacissima in Inghilterra) ha potuto eseguire numerosissime osservazioni e recare ad effetto complicati e pazienti piani di esperienze intorno alla biologia vegetale ed alle variazioni degli animali e delle piante allo stato domestico, che in una città come Londra mai avrebbe avuto agio di compiere e forse neppure immaginare. Di ritorno dall'America egli ricevette dal Collegio di Cambridge il diploma di dottore in scienze; e nel 1839, correndo il suo trentesimo anno, si ammogliò con sua cugina E. Wedgwood, dalla quale ebbe poi numerosa prole (cinque figli e due figlie). La vita del Darwin non ha presentato, dopo il suo ritorno colla *Beagle*, alcun fatto notevole, giacchè essa è trascorsa sempre nel sereno circuito della famiglia. Le date più memorande nella esistenza patriarcale del grande pensatore di Down-House sono quelle che contrassegnano la pubblicazione delle sue opere; ma quella modesta esistenza è stata delle più fruttuose ai progressi del pensiero umano, e forse nessuno dei grandi agitatori ricordati dalla storia ha operato mai una rivoluzione intellettuale e morale più profonda ed estesa di quella che l'umanità deve al solitario scienziato inglese.

II.

Nel luglio 1870, discutendosi all'Accademia delle Scienze di Francia sui titoli degli scienziati proposti come corrispondenti in surrogazione del Carus lo scopritore della circolazione negli insetti, e del Purkinje il celebre fisiologo ed istologo di Praga, vennero pronunciati giudizii così severi sull'opera scientifica di Carlo Darwin che oggi rileggendo i discorsi sfavorevoli alla sua elezione non possiamo trattenerci da un senso di meraviglia e di disgusto. Non sono ancora trascorsi dodici anni dal giorno in cui il celebre naturalista inglese si vide posposto a due scienziati, certo degni di stima ma di valore del tutto secondario, il Brandt di Pietroburgo e il Loven di Stockolm: ma quale cambiamento per rispetto ai titoli scientifici del Darwin s'è mai prodotto non tanto fra i dotti d'ogni paese, quanto anche nell'opinione pubblica, che in quelle rumorose elezioni dell'Accademia francese trova sempre un indizio delle proprie tendenze e simpatie!

Ma si udì allora un geologo illustre, come Elia De Beaumont, negare ogni importanza alla scoperta della formazione delle isole madreporiche, solo perchè « guastata dalle idee dannose e senza fondamento » intorno all'origine delle specie; si udì un zoologo insigne, come il Blanchard, sostenere che il Darwin non era uno scienziato, tutto al più un *dilettante*, le di cui ricerche sulla variabilità dei piccioni, sui cirripedi, sulle planarie, sui labanidi, e sulle leggi di tutto il vasto impero della natura vivente nulla contenevano di nuovo e di originale; si udì un botanico esimio, come il Brongniart, negare le variazioni delle piante domestiche e trovare insufficienti le inarrivabili esperienze del Darwin sulla fecondazione dei fiori per mezzo degli insetti; si udì anche un istologo egregio, quale il Robin che s'atteggia tuttavia a filosofo positivista e ad erede delle idee del Comte, disconoscere i titoli scientifici del Darwin al punto da preferirgli *cento* altri naturalisti; infine s'ebbe lo scandalo, raro nelle aule solenni dell'Istituto di Francia, d'una interruzione indecente da parte di un accademico, forse il De Beaumont, che durante la calorosa apologia del candidato inglese fatta dal Quatrefages esclamò che la scienza del Darwin era « scienza di spuma » *(science mousseuse)*. Ben è vero che anche in seno all'ortodossa riunione della scienza ufficiale francese, nemica sempre dell'evoluzionismo dai tempi del Cuvier a tutt'oggi, sorsero alcune voci autorevoli e poco sospette, quelle del Quatrefages, del Milne-Edwards e del Lacaze-Duthiers, a giudicare meno ostilmente e con più serenità di spirito l'opera scientifica di Carlo Darwin; ben è vero che dopo alcuni anni, quasi a rimediare la farsa d'allora, si seppe trovargli un posto di semplice corrispondente nella sezione di botanica: tuttavia parmi opportuno ricordare in questo luogo come quel giudizio così poco imparziale e così poco equo sul celebre naturalista inglese sia oggi ancora una delle armi più potenti con cui si cerca di combatterne la teoria, e come per moltissimi che non conoscono profondamente i lavori originali del Darwin, egli passi sempre per un dottrinario ed un filosofo speculativo. Ma se il nome di Carlo Darwin si collega fin d'ora e si tramanderà alle più lontane generazioni unito precipuamente al trionfo delle dottrine evoluzionistiche, per virtù di quelle profonde e geniali divinazioni sintetiche che sono la scelta naturale e la lotta cosmica per l'esistenza, con tutte le leggi secondarie relative all' ipotesi tra-

sformistica dell' origine delle specie; non meno apprezzabile è l'influenza che le ricerche originali, le osservazioni e gli esperimenti del rinnovatore del trasformismo hanno avuto sui progressi di tutti i rami della scienza biologica e della geologia.

Le collezioni naturali messe assieme nel viaggio della *Beagle* e le numerose osservazioni fatte intorno ai più svariati problemi geologici, zoologici e botanici durante quei cinque anni hanno formato l' argomento dei molti lavori che il Darwin è andato pubblicando dal 1839 in poi. Ai frutti di quella spedizione, che fu una delle più utili che ricordi la scienza, occorre poi aggiungere i risultati ammirabili delle pazienti esperienze eseguite nel ritiro di Down durante quasi un mezzo secolo (dal 1839 al 1882). Così non v' è parte delle scienze naturali dove il lavoro di Carlo Darwin non abbia prodotto le più utili e le più feconde scoperte.

Il primo scritto pubblicato dopo il suo viaggio fu una nota sui costumi degli struzzi dell'America meridionale, letta, per quanto io so, nel marzo del 1837 alla Società zoologica di Londra, cui egli aveva liberalmente donate le sue preziose raccolte. Il Gould, descrivendo una nuova specie di struzzi che dal nome del suo scopritore fu chiamata *Rhea Darwinii*, aveva avuto occasione di parlare degli importanti risultati scientifici della spedizione della *Beagle* dovuti allo zelo del suo giovane naturalista di bordo; nè le sue previsioni s' erano ingannate. Oltre ai dubbii sulla distribuzione geografica delle specie, che come ho detto furono il primo germe della sua teoria, il Darwin aveva riportato nel suo portafoglio un numero ingente di note preziose sulla geologia delle regioni visitate, e specialmente sulla formazione delle isole di coralli e su quella delle isole vulcaniche, sulla struttura geologica del continente Americano e in particolare delle Ande, sulla connessione dei fenomeni vulcanici nell'America meridionale, sulla distribuzione dei blocchi erranti o morene, sulle isole Falkland, infine sull'origine dei depositi saliferi della Patagonia. Ciascuna di queste scoperte sarebbe tale da costituire per sè sola il patrimonio scientifico d'un eccellente geologo: e il Darwin cominciò infatti col palesarsi geologo e paleontologo di primo ordine. Nei « Rendiconti della R. Società geologica » *(Proceedings of the R. geological Society)* dal 1837 al 1842 si possono leggere alcuni scritti di argomento geologico del Darwin, che furono poi riuniti nelle sue *Geological observations of South-America* e nell'opera più conosciuta *On the Volcanic Islands*

of the Atlantic and Pacific Oceans. Il famoso trattato *On the structure and distribution of Coral-reefs*, bastevole a procurargli fama altissima fra i geologi di tutti i paesi e di tutti i tempi, fu pubblicato nel 1842. Egli è vero che una parte dei fatti su cui si fonda la teoria darwiniana della formazione delle isole madreporiche era stata enunciata già da Quoy e Gaimard, e la storia naturale dei polipi contava già i classici lavori di Ehrenberg, Moresby, Chamisso, Beeckey, Nelson: ma nessuno aveva saputo ancora spiegare in modo soddisfacente le forme singolari dei banchi di coralli (*récifs, reefs*) e la loro situazione per rispetto alle isole ed ai continenti. Il Darwin risolse il problema, invocando, oltre all'attività dei polipi costruttori del corallo, l'innalzamento e l'abbassamento del fondo del mare, con che si illuminavano anche le differenze di conformazione fra le varie isole madreporiche. Questa spiegazione si basava sull'intervento delle cause naturali più semplici, e si collegava così strettamente colle teorie geologiche evoluzionistiche del Lyell che ne costituì fin dapprima una delle prove più sicure. Le ricerche ulteriori di Jukes, Dana e Semper, Agassiz, Pourtalès, D'Archiac non hanno fatto che confermarla, eliminando del tutto la vecchia teoria dell'origine vulcanica degli atolli. Al Darwin spetta pure il merito d'aver dimostrato, in accordo coi concetti lyelliani, che le Ande si sono prodotte per una serie successiva di terremoti. Ma ciò che questi studii geologici gli fruttarono di più importante per rispetto allo sviluppo sintetico della teoria trasformistica, fu la convinzione dell'enorme lunghezza dei periodi od epoche passate della terra: giacchè fin d'allora tutte le osservazioni su argomenti speciali venivano a poco a poco prendendo posto nella sua mente, come materiali del grande edifizio futuro.

Il rapporto ufficiale sul viaggio della *Beagle* edito nel 1840 per cura del Fitzroy contiene anche la descrizione delle specie zoologiche raccolte dal Darwin, che venne fatta sotto la sua direzione. Nelle memorie sui Pesci e sui Rettili nulla spetta propriamente al Darwin, e i Mammiferi fossili furono descritti dall'Owen, i viventi dal Waterhouse: ma il Darwin premise ai primi una introduzione geologica, ai secondi una introduzione geografica, trattando così le questioni generali più ardue. Il volume sugli Uccelli si sa invece che fu scritto totalmente da lui, sebbene porti il nome del Gould: ma noi qui abbiamo una

prova della magnanimità e lealtà con cui ha agito sempre il Darwin. Il Gould, che doveva illustrare la collezione ornitologica, s'era assentato per una missione scientifica, lasciando poche note: il Darwin lo sostituì, terminò il lavoro coll'aiuto del Gray, ma non volle mettere il proprio nome per non defraudare il Gould della parte che gli spettava. Tutta invece la relazione geologica, in più volumi, è opera del Darwin, al quale fu affidato il grave incarico di dirigere l'insieme dei lavori, da lui adempiuto con immenso vantaggio per la scienza. Alcuni anni dopo, cioè nel 1845, usciva alla luce quel celebre *Journal of Researches*, che rese il nome del Darwin popolarissimo ovunque si parla e si legge la lingua inglese, e fu tradotto in tutte le lingue più colte. Esso non può dirsi la più voluminosa ed importante delle sue opere, ma è quella cui egli medesimo parve sempre prediligere su tutte le altre. E in verità è difficile esporre con più semplicità e naturalezza, e con maggior parsimonia di stile, le vicende d'una spedizione scientifica: quella relazione è rimasta e rimarrà modello insuperabile per tutti i naturalisti e viaggiatori.

Nel 1844 comparvero due lavori del Darwin sull'anatomia comparata, le di cui note originali giacevano almeno da dieci anni nel suo portafoglio. Nella prima che verteva sui Vermi planarii terrestri, dei quali appena due erano le specie conosciute dallo stesso Cuvier, egli ne descrisse dieci nuove specie, stabilì l'eguaglianza di struttura dei planarii terrestri cogli acquatici malgrado le diverse condizioni d'esistenza, ripetè le esperienze di riproduzione dopo la segmentazione, infine stabilì l'identità fisiologica di due gruppi d'esseri, che si giudicavano prima di lui del tutto distinti. Nell'altra memoria egli descrisse fra i primi la conformazione e lo sviluppo della *Sagitta*, un curioso intermediario fra i Molluschi e gli Anellidi. Ma il valore del Darwin come zoologo non si dimostrò apertamente che nella celebre monografia dei Cirripedi, di cui la prima parte comparve nel 1851, e che nel suo assieme costituisce un trattato magistrale, un modello perfetto di descrizione zoologica sistematica, un' opera insomma che nessuno prima di lui aveva tentato e che, a giudizio del Quatrefages, era tale da colmare una grave lacuna della scienza. Questo lavoro insigne comprende in due grossi volumi lo studio dei Cirripedi viventi, cioè dei Lepadidi (400 pagine) e dei Balanidi (684 pagine): e fu completato solo nel 1854

con un volume sui Cirripedi fossili, in cui si descrivono oltre ai Lepadidi ed ai Balanidi anche i Verrucidi, e si dimostra la grande ed eletta erudizione del Darwin nella paleontologia. Le pubblicazioni furono fatte a spese della Società paleontologica e della Società di Ray, quando il loro autore era conosciuto soltanto pel viaggio della *Beagle*: il che prova la stima che già godeva il Darwin fra gli scienziati inglesi e l'importanza delle sue ricerche, per le quali la stessa Società Reale, il corpo scientifico più reputato del Regno Unito, gli decretava nel 1853 la grande medaglia d'oro. Ma io debbo aggiungere che questo lavoro sui Cirripedi deve avere sospinto sempre più il Darwin nel formulare nettamente a sè stesso la soluzione del grande problema di tutta la sua vita: egli ebbe modo di apprezzare con esso il valore delle classificazioni sistematiche, di comprendere la poca saldezzza del concetto cuvieriano del genere e della specie, infine di rafforzare la propria esperienza pratica intorno alle modificazioni naturali delle forme animali, sia secondo le epoche geologiche, sia secondo le condizioni di vita.

III.

Verso la metà del presente secolo le condizioni delle scienze biologiche erano ben diverse da quelle d'adesso. I botanici ed i zoologi erano semplici classificatori, il cui lavoro principale pareva essere soltanto quello di descrivere e disporre in apposite caselle tutte le forme viventi; sebbene il vecchio concetto di specie, e più ancora i concetti di genere, di famiglia, d'ordine e di classe si vedessero minacciati da prossima rovina. Le esperienze fisiologiche erano giudicate chiuse ai naturalisti di professione; le ricerche sui costumi degli animali, inutile svago della curiosità più volgare; le indagini aventi uno scopo sintetico sulle leggi generali della morfologia comparata, rese quasi impossibili per i pregiudizii dominanti nelle scuole e propugnati dalle Accademie; inibiti al botanico ed al zoologo l'occuparsi del passato e del futuro delle specie viventi, il tentare di riunire le disgiunte trame del mondo organizzato, l'elevarsi insomma a qualsiasi concezione teoretica. Le « ipotesi » erano sbandite dalla arcigna e disdegnosa scienza ortodossa; al dire di scienziati anche illustri, lo scopo unico degli studii zoologici e botanici doveva essere quello di studiare i caratteri più obbiettivi ed estrinseci degli esseri na-

turali per poterli distinguere e disporre in serie subordinate di gruppi. La dottrina della immutabilità e primitiva formazione delle specie dominava fra mezzo a tutto questo lavoro arido ed infecondo di definizioni e classificazioni.

Ma le difficoltà di mantenere la scienza in codesto indirizzo apparivano fin d'allora evidenti. Non sempre la distinzione dei cosiddetti « gruppi naturali » era possibile: le specie descritte come nuove venivano a cacciarsi talora negli interstizii artificiosi fra un gruppo e l'altro e, con grande meraviglia degli ingenui e sdegno degli ortodossi, parevano riempirli e togliere per ogni volta la speranza di mantenere i limiti specifici delle forme. Poi le scoperte sulle faune e flore dei paesi poco conosciuti; indi le ricerche sulle forme fossili accrescevano le incertezze e seminavano i dubbii. Si riconobbe ben presto che non esisteva alcun criterio assoluto per la determinazione delle specie, dei generi e persino dei gruppi superiori: lo stesso criterio fisiologico della infecondità tra specie diverse e sterilità degli ibridi, attinto dalla abborrita biologia generale, non serviva per tutti i casi, e gli oppositori delle dottrine ortodosse, i fautori dell'origine naturale delle specie, i naturalisti filosofi, che s' erano tramandato di generazione in generazione, come fuoco sacro, il concetto fondamentale della teoria dell'evoluzione, crescevano di numero, ingagliardivano i loro sforzi, e minacciavano d'ogni parte il crollante edifizio delle vecchie dottrine. Il malessere generale e l'incertezza che pervadevano in tutti i rami delle scienze naturali, dalla geologia alla morfologia comparata, dalla paleontologia alla biologia generale, derivavano da una causa sola: dalla mancanza d'un legame che riunisse i fatti del mondo organico a quelli del mondo inorganico, le leggi della struttura e disposizione delle parti in un individuo vivente con quelle della successione degli esseri lungo le epoche geologiche passate, infine le differenze caratteristiche dei gruppi specifici con le analogie generali di tutto il vastissimo e svariatissimo regno delle forme viventi. A costituire questo legame bastava, secondo la scuola ufficiale, il canone cuvieriano dell'unità di piano voluta da un' Intelligenza superiore, che con successivi atti creativi aveva dato l'impulso a forme organizzate indipendenti, pur seguendo in questo lavoro di secoli una legge fissa ed immutabile.

Ma intanto la geologia aveva distrutto per opera di Carlo Lyell la teoria dei cataclismi terrestri, e la ipotesi delle crea-

zioni subitanee e multiple emessa dal grande ma fanatico Cuvier era morta nel nascere: intanto la distribuzione geografica delle specie faceva nascere per necessità l'ipotesi di tanti centri distinti di creazione, distruggendo così il dogma della Creazione unica e contemporanea di tutte le forme: intanto lo studio dei fossili poneva in luce il successivo perfezionarsi del mondo organizzato lungo le epoche geologiche, e la paleontologia indietreggiava l'origine di alcune specie fino alla remotissima aurora della crosta terrestre. Il Lyell abituava la scienza a considerare i fenomeni naturali come l'effetto delle piccole cause, operanti senza interruzione e con estrema lentezza per migliaia e migliaia di secoli: gli astronomi davano della durata immensa delle età geologiche la più solenne riprova coi loro calcoli esattissimi sui valori inimmaginabili e quasi infiniti dello spazio e del tempo. Ed anche nel seno delle stesse scienze biologiche la rivoluzione andava accentuandosi da più parti. Oltre ai dubbii sul concetto classico dei caratteri specifici, la morfologia ebbe il merito di dimostrare la grande analogia fra lo sviluppo dell'individuo e quello della specie: il Von Baer aveva già scoperte le leggi dell'embriogenia individuale; e lo Schwann, lo Schleiden, il Virchow, fondando la teoria cellulare ed applicandola ai fenomeni normali e morbosi dell'organismo, chiudevano per sempre ogni adito alle influenze soprannaturali nella genesi della vita. Le indagini scientifiche venivano di tal modo sempre più restringendo il dominio delle vecchie dottrine; le quali obbligate del resto ad adattarsi al nuovo ambiente intellettuale e morale o, per dirla col Trezza, al nuovo clima storico prodotto nel corso del nostro secolo per i progressi della coltura, per le rivoluzioni economiche e politiche, per le riforme dei costumi, per le applicazioni pratiche delle scienze, avevano già iniziato il pericoloso periodo delle concessioni e delle transazioni.

Il 24 novembre del 1859, anno e data che rimarranno imperituri nella storia della civiltà umana, comparve il libro di Carlo Darwin sull'origine delle specie *(On the Origin of Species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life,* London, un vol. in-8°). Preparata lentamente durante il corso di venticinque anni, meditata e maturata frusto a frusto nell'oscura solitudine di una casa di campagna, mentre al di fuori rumoreggiava il tuono precursore della tempesta, quell'opera di piccola mole ma di

valore immenso fu la scintilla che destò finalmente la desiderata catastrofe, fu, quasi direi, lo scoppio improvviso e terribile della coscienza scientifica. Vero è ben che la manifestazione d'una teoria, che servisse finalmente di vincolo genérale ai fatti molteplici del mondo organico, era oramai una necessità storica; che in più parti s'andava preparando in modo quasi incosciente il lavorìo fermentatore della rivoluzione; e che altri prima del Darwin aveva enunciato l'ardito concetto dell'evoluzione delle forme organiche. Ma tutto ciò nulla toglie al merito straordinario di quest'uomo, che con un tratto di genio squarciava le nubi addensate attorno al gravissimo problema dell'origine delle specie e dava al trasformismo una base positiva così sicura, che le scoperte dell'avvenire potranno modificarlo, forse, non mai distruggerlo del tutto. Senza dubbio Carlo Darwin non ha creato subitaneamente la teoria della trasformazione delle specie: l'evoluzionismo non è uscito nel suo cervello come Pallade dal cervello di Giove, e molti prima di lui sono stati trasformisti ed evoluzionisti. Il Quatrefages, l'Haeckel, Ch. Martins, lo Schmidt, ma prima di tutti il Darwin medesimo hanno dimostrato in modo efficace che la dottrina evoluzionista esisteva da lunga pezza nella scienza e che alcuni illustri naturalisti hanno creduto sempre nella variabilità delle specie e nell'origine delle forme attuali per mezzo di genèrazione regolarè da forme preesistenti. Senza arrestarci a citare tutti i filosofi e naturalisti che in maniera più o meno evidente accennarono nei secoli passati alla trasformazione delle specie (Vanini, De Maillet, Robinet, Buffon), bastino i nomi di Erasmo Darwin, Goethe, Lamarck, Oken, Stefano ed Isidoro Geoffroy-Saint-Hilaire, De Buch, Lyell, Omalius d'Halloy, Bory de S. Vincent, H. Spencer, Naudin, Keyserling, Huxley, Schaaffhausen, Von Baer, Hooker e Wallace, i quali tutti prima o contemporaneamente col Darwin avevano espressa la loro opinione favorevole all'origine delle specie per mezzo di modificazioni successive. Se non che da questo elenco di precursori del Darwin conviene eliminare tutti quelli che, pur accennando alla dottrina d'evoluzione, non tentarono mai di sorprendere ed indovinare il processo meccanico della trasformazione degli esseri; e così noi dobbiamo ammettere che i concetti originali del darwinismo primitivo, di quello cioè manifestato nel libro sull'origine delle specie, se nacquero indubbiamente sotto l'in-

fluenza delle idee sintetiche del Lamarck e delle teorie geologiche del Lyell, raggiunsero però nel Darwin uno sviluppo così rigoglioso e si costituirono a corpo di dottrina così serrato e fecondo solo per mezzo della diretta osservazione della natura cui egli dedicò mezzo secolo, e in virtù di quella pazienza che, al dire del Buffon, costituisce il vero genio.

Nessuno forse meglio del Darwin era predisposto a portare la luce nell'oscuro problema dell'origine delle specie: ve lo preparavano, come dissi, condizioni speciali di famiglia, eredità di ingegno, indipendenza di censo, tranquillità di studii, e più ancora una profonda ed estesa coltura in tutte le branche della storia naturale. Geologo, paleontologo, botanico, zoologo e fisiologo ugualmente sommo; ingegno eminentemente sintetico e spirito profondamente osservatore; cauto nella deduzione, arditissimo nell'induzione; strapotente nello scorgere i rapporti dei fatti e nell'apprezzarne il significato, Carlo Darwin ha pochissimi che l'eguaglino nella meravigliosa coltura della mente, nessuno che gli stia presso per la semplicità e serenità del procedere nella scoperta delle leggi generali dei fatti e per quella, quasi direi, ingenuità limpida e trasparente propria solo dell'uomo di genio. La storia della pubblicazione dell'*Origine delle specie* è a tutti ben nota. Da venticinque anni la teoria del trasformismo per selezione naturale degli organismi viventi in causa della lotta per l'esistenza s'andava maturando nel suo cervello. Ritornato dall'America, egli non aveva potuto per più anni farsi un'esatta idea del processo modificatore delle specie: solo lo studio delle variazioni indotte dalla domesticità nei vegetali ed animali coltivati dall'uomo, gli aveva fatto scoprire il grande principio della scelta metodica. La lettura fortuita del libro del Malthus sul principio della popolazione gli fece balenare nel pensiero l'idea della scelta naturale *(natural selection)*, che egli poteva finalmente spiegare colla lotta per l'esistenza o concorrenza per la vita *(struggle for life)*. Ma sebbene le note di fatti favorevoli s'andassero accumulando nei suoi cartolari, e ad onta che da lungo tempo fossero state da lui scoperte tutte le leggi accessorie del trasformismo, fra cui ultima, per sua confessione, la legge del principio di divergenza, nullameno il Darwin avrebbe ancora ritardata la pubblicazione della nuova teoria se non vi era spinto dai suoi amici, il Lyell e l'Hooker, per tema che quell'immane lavoro di un quarto di secolo dovesse andare perduto. Si sa che Alfredo Wallace,

nello studio della storia naturale dell'Arcipelago Malese, era giunto fino dal 1858, e ignorando completamente le ricerche del Darwin, a scoprire da solo il principio della scelta naturale. La memoria del Wallace e alcuni estratti del libro del Darwin apparvero contemporaneamente nel terzo volume delle memorie della Società linneana di Londra; e certo la lettura dei due scritti reca meraviglia per l'accordo evidente nelle idee fondamentali fra i due dotti amici, che all'insaputa l'uno dell'altro ma con processi quasi uguali erano giunti allo stesso punto. Probabilmente, se le modeste reticenze del patriarca di Down-House avessero opposto un rifiuto alla amichevole premura del Lyell e dell'Hooker, la teoria della origine delle specie avrebbe portato il nome di Wallace, e in luogo di dichiararci darwinisti noi avremmo oggi il diritto di proclamarci wallacisti.

Io non voglio nè debbo qui esporre la teoria darwiniana quale si presenta nella sua massima semplicità e compattezza in quel piccolo volume del 1859: essa è nota a chiunque abbia negli ultimi anni seguito il movimento scientifico, nè tale è lo scopo di questo mio scritto, sebbene io sia convinto che molti parlano ancora del Darwin senza averlo letto e moltissimi senza avere certamente capito il valore scientifico del darwinismo. Ciò che un gruppo piuttosto numeroso di dotti e specialmente ciò che la scuola filosofica nemica dell'evoluzionismo ha voluto far credere è che l'opera del Darwin sia soltanto speculativa e che, toltone il principio teoretico del trasformismo, essa non abbia alcun significato scientifico. Ma se in realtà il merito precipuo di quel libro consiste nell'averci per la prima volta fornita una spiegazione naturale dell'origine delle specie con la teoria della sopravvivenza dei più adatti nella lotta per la vita, non è a dimenticare però che per il metodo con cui ha illuminato i rapporti dei fatti, per le ricerche originali sulla variabilità delle forme viventi domestiche, per la scoperta di molte leggi morfologiche e biologiche fin allora sconosciute, per gli studii del tutto nuovi sulla geologia e paleontologia e sulla distribuzione geografica degli esseri, il Darwin ha potuto arricchire la scienza di conquiste imperiture, ciascuna delle quali basterebbe alla gloria di tutti quei pseudo-dotti che lo combatterono e ancor lo combattono sotto il pretesto specioso di « disprezzare le viste sintetiche » e di « preferire la osservazione di un fatto solo a tutte le teorie ».

Prima di tutto la potente intelligenza del Darwin e forse la stessa vita campestre lo indussero a riconoscere l'importanza della variabilità degli animali e dei vegetali nello stato di domesticità, quando a nessun altro naturalista precedente era mai balenato il sospetto che il processo di formazione delle specie domestiche coi limitati mezzi posseduti dall'uomo avrebbe potuto spiegare anche l'origine delle specie allo stato di natura. Questo punto di partenza del trasformismo non era del tutto nuovo: è vero che nè il Goethe, nè il Lamarck, nè Stefano Geoffroy, nè l'Owen, nè altri evoluzionisti vi avevano posto mente, però lo troviamo più o meno esplicitamente accennato dall'Herbert, da Isidoro Geoffroy, dallo Spencer (nel 1852), dal Naudin e forse anche da altri. Ma nel Darwin la convinzione fu fin da prima più profonda: ed egli stesso confessa che per preparare la soluzione del problema oscuro dell'origine naturale delle specie si prefisse uno studio accurato degli organismi addomesticati o coltivati, con la sicurezza di giungere a un concetto più chiaro sui mezzi di modificazione e di adattamento impiegati dalla natura. Ora questo studio delle variazioni sotto l'influenza dell'addomesticamento era stato assai negletto: tutti i naturalisti e i filosofi favorevoli all'evoluzione s'erano sempre ristretti all'influenza delle condizioni esterne, come il clima, il nutrimento, ecc., senza cercare se esistevano altre cause di variazione nell'interno, per così dire, degli organismi stessi. Il Lamarck era stato il più grande sostenitore della trasformazione delle specie sotto l'influenza dell'«ambiente»: secondo lui, la metamorfosi avveniva per l'adattarsi (*adaptation*) ed abituarsi (*habitude*) delle forme organiche alle diverse condizioni di esistenza; lo sviluppo e la energia degli organi erano costantemente in ragione dell'uso, che l'essere faceva di questi organi medesimi, e in quanto alle modificazioni esse si trasmettevano per le leggi ineluttabili dell'ereditarietà. Ma se l'abitudine è un fattore importante dell'evoluzione delle forme, se la eredità ha realmente il potere di fissare per molte generazioni i nuovi caratteri acquisiti dall'individuo, non resta men vero che l'influenza dell'adattamento deve essere intesa in un senso molto più largo e svariato di quel che la comprendesse il Lamarck, al quale poi, nell'applicazione delle teorie genealogiche alla classificazione animale, vuolsi anche far carico d'avere lasciata incerta ed irresoluta la origine dei Vertebrati e d'aver taciuto completamente su quella dei vegetali.

Il Darwin invece dà una limitata importanza all'influenza dell'ambiente, anzi la riduce, a parer mio, oltre il necessario: tanto è vero che le ricerche più recenti hanno dovuto completare la teoria darwiniana sotto questo punto di vista, in cui era evidentemente manchevole. Il merito scientifico principale del Darwin, ciò che costituisce la forza stessa del moderno evoluzionismo, è l'avere dimostrato che le modificazioni delle forme viventi sono in principal modo l'effetto combinato delle variazioni individuali, dell'eredità e della scelta naturale. L'opera sull'*Origine delle specie* metteva per la prima volta in luce le analogie strettissime fra le variazioni degli animali e vegetali addomesticati e le variazioni delle specie libere e selvaggie: dimostrava la trasmissione ereditaria dei caratteri acquisiti in forza della variabilità generale delle forme viventi: per mezzo della elezione metodica praticata dall'uomo, illuminava il processo incosciente mercè cui la natura sceglie e mantiene nella eterna lotta per l'esistenza gli individui più adatti. Ora, questi concetti fondamentali del trasformismo darwiniano, per quanto possa ammettersi che il loro valore subirà in avvenire le offese del tempo, resteranno pur sempre nella scienza come principii indiscutibili, come leggi generali del mondo vivente.

Ma non basta; vi resteranno pure altre leggi sussidiarie scoperte dal Darwin, che contribuiscono nella sua teoria a risolvere il complicato problema dell'origine delle specie, e vi resteranno anche quando il trasformismo darwiniano venisse distrutto. L'elezione sessuale, checchè ne dica il Mantegazza e pur riconoscendo che essa ebbe dal suo scopritore un'applicazione troppo estesa, varrà sempre nella scienza a spiegare la più grande parte e la più importante delle differenze caratteristiche del sesso. La scomparsa di alcune forme di elevata organizzazione e la persistenza di altre dotate invece d'un'organizzazione inferiore, non potrà trovar mai altra causa di quella attribuitale colla sopravvivenza dei più idonei e colla trasmissione dei soli caratteri utili alla specie. Così, in quanto alle differenze fra le forme organiche, resta definitivamente nella biologia la legge della divergenza dei caratteri scoperta da Carlo Darwin, mercè la quale soltanto si risolve il difficile quesito del come possano le variazioni individuali divenire gradatamente differenze specifiche, indi differenze generiche, infine differenze di famiglia, di ordini e di classi. E per rispetto all'uso od esercizio degli organi, che nell'ipotesi

trasformistica del Lamarck aveva un'importanza così grande, spetta al Darwin il vanto d'averne combinato gli effetti colla elezione naturale, dimodochè la scienza acquistava per sempre il principio esplicativo di molte modificazioni di struttura, nonchè degli organi rudimentali ed atrofici.

Altrettanto sicure e definitive sono le altre leggi biologiche delle variazioni scoperte dal Darwin per rispetto alla correlazione di sviluppo, mercè cui il variare di una parte, accumulato per l'elezione e trasmesso per l'eredità, viene accompagnato dal variare di altre parti dell'organismo. Tutte le cognizioni sulla variabilità delle strutture multiple, rudimentali ed inferiori, su quella dei caratteri specifici paragonati ai caratteri generici, sulle cause per cui le variazioni di specie distinte presentano talora una sorprendente analogia, per quanto ricevano la loro più alta applicazione nella teoria trasformistica, non rimarranno men per questo fra i canoni fondamentali di tutta la biologia avvenire.

Nessuno aveva prima di Carlo Darwin data una plausibile spiegazione delle due grandi leggi secondo cui sembrano formati tutti gli esseri viventi; cioè l'unità di tipo e le condizioni di esistenza. Ma la prima si trovò illuminata dal concetto teorico dell'unità di origine e della continuità di discendenza; e in quanto all'adattamento alle condizioni di vita, esso venne abbracciato completamente dal principio dell'elezione naturale, con questo però di nuovo e di irrefutabile, che la legge dell'adattamento alle condizioni di esistenza riesce nel darwinismo la più elevata, mentre comprende quella dell'unità di piano o di tipo, per la eredità degli adattamenti antichi. Così era risolto, e per sempre, il grave quesito che tanto aveva occupato il Cuvier e le scuole ortodosse, perchè pareva il più grande argomento in favore della creazione delle specie per opera d'un'Intelligenza ipercosmica: e il mirabile si è che la soluzione rampollava limpida ed evidente dall'esame dei fatti più semplici e dalla loro interpretazione mercè cause del tutto naturali.

Nell'indicare a se stesso le obbiezioni diverse che potevano esser fatte alla teoria dell'elezione naturale, Carlo Darwin fu condotto alla scoperta di alcuni nuovi concetti della biologia moderna, non che all'illustrazione di leggi quasi sconosciute ed all'apprezzamento di fatti su cui l'occhio di tutti gli altri naturalisti si sarebbe fermato inutilmente, senza il lume rischiaratore della dottrina evoluzionistica. Le pagine che fin dalla sua

prima opera sull'*Origine sulle specie* egli dedicò agli istinti animali formano un capitolo insuperabile di psicologia comparata. Dopo aver ricordato che gli istinti degli animali domestici variano e che le variazioni sono ereditarie, egli estendeva questa legge agli animali nello stato di natura, e dimostrava che, contro al pregiudizio volgare, gli istinti non sono perfetti ma soggetti ad equivoci, e che come vi ha un'evoluzione della struttura corporea, così vi ha pure un' evoluzione delle funzioni psichiche animali. Oggi, dopo tanto sviluppo degli studi psicologici, il concetto evolutivo della psiche animale ci sembra fuori di dubbio e quasi assiomatico; ma occorre riflettere che la massima parte dei progressi compiuti negli ultimi venti anni nel dominio della psicologia sperimentale trae appunto la sua origine dalla feconda teoria darwiniana. Nè meno notevoli sono le considerazioni in cui entrava il Darwin per rispetto all' ibridismo. Ho già ricordato come i fautori della immutabilità della specie si giovassero specialmente della sterilità degli incrociamenti fra forme diverse, e il Darwin non si nascondeva, certo, la gravità dell'obbiezione; ma egli raccoglieva numerosi fatti, sia osservati da altri, sia di sua esperienza diretta, per chiarire che anche la sterilità fra specie distinte e l' estinzione rapida degli ibridi presentano numerose eccezioni, e che ad ogni modo le loro leggi sono in tutto analoghe a quelle che governano l' incrociamento delle semplici varietà. Spetta pure all' insigne naturalista inglese il principio che la primaria causa della sterilità di specie incrociate è ristretta alle differenze degli elementi sessuali.

Considerati nel loro assieme, tutti questi concetti darwiniani diedero corpo e vita ad una scienza nuova, che è come la sintesi di tutte quelle discipline parziali che si rivolgono allo studio delle forme viventi, della loro struttura e delle loro funzioni. Oggi possiamo ben dire che l'anatomia, la morfologia, l'embriologia, la zoologia, la botanica, la fisiologia, la psicologia, vennero per la prima volta concepite dalla vasta mente di Carlo Darwin come un complesso unico di cognizioni, e che così venne creata la « biologia » o scienza generale dei fenomeni e delle leggi del mondo organico. Certi gruppi speciali di nozioni, che parevano fino a venticinque anni fa avere vita indipendente e che appunto in ragione di questa artificiosa spezzatura del loro vincolo comune traevano esistenza stentata e quasi inutile, assunsero invece per opera del Darwin un'importanza nuova, un aspetto

inatteso, un valore del tutto imprevisto. Già vedemmo sorgere nel Darwin il primo germe della sua teoria nell'osservare la distribuzione delle specie organizzate sull'ampia superficie del continente americano e sulle isole vicine. Ma anche dal punto di vista scientifico quelle osservazioni furono estremamente fertili, giacchè lo condussero, sulle orme dell'Humboldt e dei grandi scienziati viaggiatori della prima metà del secolo a spiegare col mezzo della teoria dell'elezione naturale la distribuzione geografica degli animali e vegetali. Le ricerche sull'indipendenza dei caratteri specifici delle forme viventi dalle condizioni climatiche, sui mezzi di dispersione dei germi e degli esseri, sulle faune e flore speciali delle acque dolci e delle isole in rapporto ai vicini continenti, porteranno sempre nella storia dei progressi della geografia biologica il nome del fondatore del trasformismo. Nè occorre arrestarsi sulla parte avuta dal Darwin nella scoperta delle leggi più importanti della geologia e della paleontologia: basti la gloria di avere, mercè il concetto della origine comune (filogenesi) spiegata la successione nel tempo e nello spazio di tutte le forme di vita antiche e recenti. Ma anche per rispetto alla tassonomia sistematica, nuovissimo fu il concetto definitivamente acquisito alla scienza per opera del Darwin, che la subordinazione di un gruppo all'altro, la natura delle affinità per mezzo delle quali tutti gli esseri viventi ed estinti sono congiunti in un grande sistema da relazioni complesse, le norme adottate nelle classificazioni, il valore attribuito ai caratteri più costanti e prevalenti, derivano tutte naturalmente dall'ipotesi della parentela comune di quelle forme. Il Darwin scoprì così il vero significato delle parole *sistema naturale*. Questo sistema diventava genealogico nella sua disposizione complessa, giacchè i gradi di analogia e di differenza acquistati per l'elezione naturale combinata colla legge di adattamento alle condizioni di esistenza venivano espressi coi termini varietà, razza, specie, genere, famiglia, ordine e classe: tutti i grandi fatti della morfologia riuscivano finalmente facili ad intendersi; e il principio delle variazioni trasmesse per eredità portava la luce nei più oscuri problemi dell'embriologia e della teratologia.

IV.

Sono corsi oramai ventidue anni dalla pubblicazione dell'opera immortale sull'origine delle specie, e noi possiamo oggi apprezzarne

l'immenso valore. Nessun altro libro ebbe mai sullo scibile umano l'influenza di questo piccolo volume, in cui si condensavano il lavoro, le meditazioni, le esperienze, le veglie di ventotto anni: ma è giusto ricordare ad elogio del Darwin come egli fosse perfettamente conscio della grande rivoluzione che si sarebbe svolta in seguito all'accettazione delle sue idee. « Quando, egli scriveva in fine al suo libro, le idee da me esposte in quest'opera e sostenute dal Wallace, o idee analoghe sull'origine delle specie, saranno generalmente adottate, possiamo vagamente prevedere che avverrà una notevole rivoluzione nella storia naturale. I sistematici potranno continuare come al presente, ma non saranno più molestati dal dubbio insolubile se questa o quella forma sia in essenza una specie. Noi avremo allora da trattare le specie come combinazioni puramente artificiali, fatte per comodità. Gli altri rami più generali della storia naturale presenteranno un interesse maggiore: i termini impiegati dai naturalisti, come affinità, parentela, unità di tipo comune, morfologia, caratteri di adattamento, organi rudimentali, ecc. non saranno più metaforici, ma avranno un significato evidente. Contempleremo ogni struttura complicata ed ogni istinto come il risultato di molti adattamenti, ciascuno dei quali fu vantaggioso all'individuo. Un vasto campo, quasi inesplorato, di osservazioni sarà aperto sulle cause e sulle leggi delle variazioni, sulla correlazione di sviluppo, sugli effetti dell'uso e del non-uso degli organi, sull'azione diretta delle condizioni esterne. Lo studio delle produzioni domestiche crescerà immensamente di valore. Le nostre classificazioni diverranno altrettante genealogie: gli organi rudimentali ci indicheranno infallibilmente la natura delle strutture perdute in epoche remote: le specie e gruppi di specie aberranti, veri fossili viventi, ci aiuteranno a compiere il disegno delle antiche forme di vita: l'embriologia ci rivelerà la struttura, che rimase alterata, dei prototipi di ogni grande classe. Noi saremo anche in grado di seguire le antiche emigrazioni degli abitanti del mondo intero: potremo anzi arrivare alla nozione dell'antica geografia. In quanto alla geologia, si riconoscerà che l'accumularsi d'una grande formazione fossilifera dovette dipendere da uno straordinario concorso di circostanze, e che gli intervalli di riposo e di inazione fra gli stadii successivi furono di una lunga durata: anzi giungeremo ad apprezzare la durata di questi intervalli con qualche sicurezza, facendo il confronto fra le forme organizzate anteriori e le posteriori ».

Ora, tutto quanto aveva predetto il Darwin si è completamente avverato; non v' è parte dell' immenso dominio delle scienze naturali che non abbia ricevuto impulso dalla teoria dell'elezione. Ma vi è dippiù: questa teoria, nel punto stesso che forniva una spiegazione naturale dell' origine delle specie, considerandole come organismi funzionanti in mezzo alle condizioni più opposte di vita, includeva pure più o meno tacitamente una riforma di tutte quelle scienze, che si rivolgono allo studio delle funzioni dell' essere animato più perfetto, cioè dell' uomo. Imperocchè se l' uomo rientrava nella serie animale per i caratteri fisiologici e morfologici, vi rientrava ancora per i caratteri psichici, nei quali esso doveva riguardarsi come il prodotto più elevato di quelle medesime leggi dell' elezione naturale e dell'adattamento, che sovrintendono allo sviluppo dei fenomeni mentali degli organismi viventi. Ora, erano appunto questi caratteri psichici, questi poteri mentali che la scuola ortodossa riguardava come esclusivi dell'uomo; erano dessi, che per una causa apparentemente misteriosa e superorganica avevano dato origine ai fenomeni complicatissimi della vita sociale, alla civiltà, alla religione, alla morale, al diritto, alla stessa scienza. La teoria darwiniana non poteva, escludendo l'uomo, limitarsi ai soli esseri inferiori, nè applicata ai caratteri organici poteva arrestarsi di fronte ai caratteri mentali: la riforma delle scienze biologiche supponeva una modificazione analoga delle scienze morali: risolto il problema dell' origine umana, ne venivano anche rovesciate le vecchie basi della psicologia, della storia, della giurisprudenza, della letteratura e dell'arte, ma, quel che è più, tutti i concetti della antica filosofia perdevano ogni valore. « In un lontano avvenire » scriveva ancora fatidicamente il Darwin « io veggo altri campi aperti alle più importanti ricerche: la psicologia sarà fondata sopra il principio già propugnato da Herbert Spencer, che cioè ogni facoltà e capacità mentale siasi necessariamente sviluppata a grado: si spanderà una viva luce sull'origine dell'uomo e sulla sua storia: noi potremo anche penetrare nel futuro, esser certi che nessun cataclisma venne mai a desolare il mondo intero, pensare con confidenza ad un tranquillo avvenire di lunghezza incalcolabile, infine riflettere che tutte le qualità del corpo e dello spirito tenderanno a progredire verso la perfezione ».

È noto che l' opera del Darwin fu accolta dapprima nel

mondo scientifico con uno scoppio quasi generale d'indignazione e di orrore. Soltanto pochi furono i naturalisti che sin d'allora ne riconobbero la grande superiorità su tutte le teorie precedentemente emesse intorno al problema dell'origine naturale delle specie: pochissimi poi coloro che ebbero il coraggio di accettarla e di farsene propugnatori. La storia delle lotte e delle fasi che ha dovuto subire la teoria darwiniana varrebbe a dimostrare nel modo più evidente tutti gli errori, le illusioni, le contraddizioni, dirò dippiù, tutte le temerità e le menzogne di che può essere capace lo spirito umano; ma il tempo di scrivere codesta storia non è forse ancora giunto, ed io voglio qui mettere in rilievo questo fatto solo: che la rapidità colla quale si è operato di fronte alla teoria evoluzionistica un cangiamento così profondo dell'opinione pubblica come quello degli ultimi quindici anni, basterebbe da sola a contrassegnare la nostra epoca fra le più grandi attraversate dal pensiero umano nel suo cammino progressivo. Nel 1868 la lotta fra darwinisti ed antidarwinisti era più accesa che mai e pareva pendere ancora a favore di questi ultimi, persino nei paesi ove si parlava la lingua materna di Carlo Darwin. L'*Athenaeun* inglese proclamava che oramai la teoria del Darwin era una cosa del passato, e che l'appoggio accordatole da alcuni naturalisti andava dileguandosi. E il Crawfurd al Congresso antropologico di Londra faceva smascellare dalle risa la dotta assemblea, mettendole avanti agli occhi, a proposito della origine scimiana dell'uomo, il quadretto umoristico degli asini che vogliono diventare cavalli e dei majali che desiderano trasformarsi in elefanti. In America l'Agassiz, il campione più risoluto dell'ortodossismo, il continuatore delle tradizioni cuvieriane, l'inventore della teoria eclettica, un po' cristiana un po' pagana, dei centri di creazione, e ad onta di ciò uno dei più grandi naturalisti ed osservatori del secolo, scriveva ancora articoli serii sulla *Contemplazione di Dio* (nel « Kosmos christian Examiner » 4ª serie, vol. XV) e sosteneva che la battaglia già vinta nel campo della metafisica doveva trasportarsi e vincersi anche nel terreno della scienza fisica. Nell'Europa continentale il darwinismo non era meno osteggiato sebbene già in Germania ed in Italia un certo numero di naturalisti e di critici si fosse schierato nelle ancora scarse fila dei sostenitori dell'evoluzionismo, e mi basterà citare i nomi rispettabili di De Filippi (1865), Trezza (1865), Canestrini (1867), Del-

pino (1867) e Mantegazza (1868). Ma le ostilità maggiori venivano dalla Francia, cioè da dove le due scuole fin dai principii del secolo s'erano sempre trovate di fronte e dove la lotta era stata fatalmente decisa a favore del Cuvier. L'opposizione fatta al darwinismo dalla scienza francese fino a questi ultimi tempi è conosciuta da tutti: meno noti son forse gli attacchi che la teoria dell'evoluzione ha dovuto subire in Francia nelle aule universitarie e persino nelle sale dei tribunali. Sui primi del 1868, nel discorso d'apertura dell'anno giuridico, il procuratore generale Ducreaux proclamava che l'estendersi delle idee darwiniane era da annoverarsi fra le cause più sicure dell'aumento dei reati correzionali: accusa che rivelava soltanto però un aspetto dell'accanita e sistematica opposizione fatta ancora da certuni ai concetti della filosofia moderna in vista che essi costituirebbero la rovina della società e l'abbrutimento della specie umana!

Ma di queste ed altre simili argomentazioni antidarwiniane il tempo è già passato: il darwinismo trionfa in tutti i rami dello scibile, penetra nelle coscienze, sostituisce alle vecchie affermazioni dogmatiche un concetto più scientifico e positivo della vita, cangia l'indirizzo della storia e dell'arte, modifica le idee ed i sentimenti, e si prepara per l'avvenire a produrre analoghe trasformazioni anche nei costumi e nelle leggi e nelle usanze. Io ho voluto ricordare queste lotte e questi trionfi solo per dire che il successo delle dottrine evoluzionistiche si deve quasi del tutto alla prudenza ed alla serenità, con le quali Carlo Darwin ha assistito impassibile alla tempesta che egli stesso aveva suscitata e in cui la parte più colta e civile dell'umanità ha visto sommergersi tutti i suoi vecchi ideali e far naufragio quasi tutto ciò che le proveniva dalla civiltà antica. Che cosa faceva l'autore dell'*Origine delle specie*, mentre a lui d'intorno s'agitava la grande battaglia e il suo nome dagli uni portato alle stelle veniva dagli altri fatto segno alle accuse più inique, ai sarcasmi più sanguinosi, alle imprecazioni e quasi all'abborrimento universale, così da divenire in breve per le coscienze timorate simbolo spaventevole di ateismo, di corruzione e di pervertimento?

Carlo Darwin nel suo tranquillo ritiro di Down-Beckenham, in mezzo alle gioie purissime della vita domestica, circondato dall'affetto e dalla venerazione dei figli, degli amici e di tutti i dotti, lavorava indefessamente intorno alla sua grande teoria, e in molti punti la completava, riunendo un numero straordi-

nario di prove, facendo esperimenti, osservando la natura. Io non sò, ma questo vecchio, che affranto dagli studii, colla salute profondamente turbata, colla pazienza instancabile del romito, colla calma serena dell'eroe prosegue il suo cammino senza badare ai plausi ed alle imprecazioni della folla dei piccoli che gli si avvoltola sotto; questo ricercatore indefesso, che fiso lo sguardo ad una meta ideale mai s'arresta davanti agli ostacoli e va oltre, fermo e diritto, in mezzo alle tempeste e quasi in una oscurità tenebrosa fino a che si squarcino le nubi e splenda il primo raggio della verità ad illuminare il problema di tutta la sua vita, il problema dei problemi; questo lavoratore titanico, di cui ogni colpo atterra e suscita, disperde e vivifica allo stesso tempo, e che non sembra aver coscienza della sua forza, tanto essa è parte intima ed essenziale della sua potente individualità; quest'olimpico Darwin, che la nostra imaginazione non crea ma che i nostri occhi videro e riconobbero realmente, ha in sè qualche cosa di sì superiore, che io non saprei trovare nella storia del pensiero umano altra figura che l'agguagli, se pur non si voglia pensare a Socrate ed a Newton. Un fatto, che non mi par d'aver visto accennato ancora da altri, è che se vi fu mai riformatore cui mancassero apparentemente l'entusiasmo e la fibra dell'apostolo, questi è certamente il Darwin, e in ciò egli s'assomiglia in tutto al suo grande compatriota che or nominai, e forse al Galileo Galilei e al Kant; si distacca invece da quanti altri ebbe la scienza umana di più grandi rigeneratori, specialmente nell'età antica. Socrate praticò, per esempio, un vero apostolato, e parlò piuttosto ai sentimenti che alla ragione: ma oggidì il carattere dominante della civiltà moderna è di tendere allo sviluppo dei poteri intellettuali a scapito e freno degli impulsi sentimentali; oggi l'osservazione dei fatti ci soddisfa assai più che non l'esposizione di un sistema o la proclamazione di un dogma. E Carlo Darwin, che fu di questa tendenza dello spirito moderno il più degno rappresentante, appunto per ciò, senza quasi lottare, si impose.

Noi abbiam visto negli ultimi anni come ciascuna sua opera non mirasse ad altro che a consolidare sempre più la sua teoria: ciascuna era anzi come un colpo di fulmine che il Giove della scienza moderna scioglieva di quando in quando dalla sua mano poderosa, portando lo sgomento nelle sempre più scarse fila dei suoi avversari. Io non dirò del valore di questi libri

per rispetto alla teoria dell'evoluzione: essi possono assomigliarsi ai colpi distruttori d'un antico ariete, che cozza in silenzio e con tenacia terribile contro le mura d'un edifizio condannato a sfasciarsi, e continua in modo quasi maestoso la sua opera di distruzione in mezzo al bollore ed ai mille episodii del combattimento. Nessun grido di collera, nessuna esclamazione di disprezzo e di sarcasmo, nessuna parola d'impazienza è uscita mai dalla penna di questo uomo, che pure vedeva sorgere contro di sè tutto l'antico mondo dei pregiudizii e scorgeva il suo nome posto al bando dalla intolleranza, dalla malignità, dall'interesse, dall'ignoranza e dalla superstizione insieme collegate ai suoi danni: ma tutti questi libri del Darwin, che si succedevano regolarmente ad intervalli di uno, due o tre anni, movevano per vie diverse e talora indirette verso la grande meta, che ei s' era prefissa, così da servire come termini miliari per sempre irremovibili sulla via novella da lui aperta alla biologia.

La più gran parte di queste opere tratta argomenti di botanica, che fu la scienza prediletta di Carlo Darwin; anche perchè la vita di campagna gli porgeva il destro di imaginare e ripetere continue esperienze sulla fisiologia vegetale. Uno dei più notevoli risultati degli studi botanici del Darwin, dal punto di vista della filosofia scientifica, fu di avere sempre più diminuita la distanza fra gli animali e le piante, dimostrando l'esistenza di funzioni analoghe di sensibilità, di movimento, di nutrizione e di assimilazione, di adattamento alle condizioni esterne e perciò di variabilità in ambo i grandi regni del mondo organico, fra i quali prima codeste funzioni parevano creare una divisione insuperabile. Un giudice competente come l'Hooker ha detto che queste ricerche di biologia vegetale del Darwin costituiscono i più grandi acquisti fatti dalla botanica nell'ultimo quarto di secolo. Tre anni dopo il libro sull'origine delle specie, il Darwin ne pubblicava uno sulla *Fecondazione delle Orchidee per opera degli insetti e sull'utilità dell'incrociamento* (1862), la quale valse a dimostrare come molti fatti biologici mal conosciuti o posti in non cale dai naturalisti avessero invece una importanza ben più grande delle loro aride ed artificiose classificazioni. Egli intraprese questo studio per provare che la stessa pianta non è sempre fecondata dal suo polline e che la natura provvede con disposizioni speciali per favorire l'incrociamento degli individui anche ermafroditi, come le Orchidee. Dapprima

intraprese ricerche sulle sole specie inglesi, ma a mano a mano che ei s'andava interessando all'argomento estese anche le sue indagini all'intera famiglia. Si può dire, senza tema di errare, che l'opera del Darwin illumina la struttura e le funzioni degli organi di questa immensa famiglia di piante meglio che non lo avessero fatto tutte le ricerche antecedenti. Oltre a ciò, Darwin indicò nuovi campi di indagine e scoperse principii nuovi ed inaspettati applicabili all'intero regno vegetale, mettendo in chiaro i maravigliosi rapporti che ne legano i caratteri morfologici e funzionali coi costumi di date classi d'insetti, e perciò anche con i caratteri di forma e funzione del regno animale. Le Orchidee sono costrutte in modo da costringere gli insetti che le visitano a farsene i pronubi, trasportando il polline da un fiore all'altro, impedendo le nozze consanguinee e l'autofecondazione, e facilitando così l'incrociamento che è fonte di robustezza e di fertilità per la specie. Il Darwin pubblicò poi una memoria (« Journ. of Linnean Society » 1862, VI, p. 77) su due varietà notissime di primavere, e provò che esse sono sessuali e complementari, che cioè le loro funzioni diverse consistono nell'assicurare una completa fecondazione, la quale non ha luogo se non per mezzo degli insetti. Questo scritto pone poi fuor di dubbio l'esistenza nel regno vegetale di unioni amorfiche o legittime e di unioni eteromorfiche o illegittime, e illustrava anche la curiosa struttura dei grani pollinici. Ora queste scoperte erano tali da destar meraviglia nei botanici; le due varietà di primule erano tanto comuni che tutta la loro storia naturale pareva già completata, nè si sarebbe creduto possibile lo scoprire fatti di così vitale importanza come quelli osservati dall'occhio acutissimo del romito di Down-House. Nè posso tacere di un altro scritto meno conosciuto del Darwin sui fiori della canapa e sui loro congeneri (« Journ. of Linnean Society », VII, pag. 69), nel quale è pubblicata la sorprendente scoperta che nella canapa comune il polline d'un fiore è assolutamente impotente alla fecondazione quando è posto sul suo stigma, mentre feconda in modo sicuro se portato sullo stigma di altro fiore; frattanto, anche adoperando i più forti ingrandimenti microscopici, è impossibile trovare la minima differenza fra i pollini o gli stigmi dei due fiori.

Ancora più notevoli e pazienti sono le osservazioni originali del Darwin sul *Lythrum salicaria*, di cui scoperse il trimorfismo dei fiori e l'esistenza in ciascun fiore di tre sorta di stami

differenti di forma e di funzioni, cosicchè quella pianta singolare avrebbe sei sorta di pollini e tre forme di stili. Onde provare queste differenze e dimostrare che l'adattamento di tanti stami e pistilli era essenziale per la fertilità del *Lythrum*, il celebre scienziato dovette eseguire duecento sedici esperimenti: ora, coloro che conoscono la difficoltà di esperimentare sull'ibridismo d'una pianta a fiori larghi, semplicissima di forma e struttura, comprenderanno quanta attenzione e quanta delicatezza furono necessarie per allontanare ogni sorta di errori. Ma intanto il Darwin scoprì la ragione di molti fenomeni oscuri della biologia vegetale e provò come la natura sapesse armonizzare tutte le più complesse modificazioni degli esseri organici per il loro adattamento continuo alle condizioni di esistenza, e com'essa vi pervenisse col mezzo degli insetti. Certo nulla è più naturale di questa funzione di pronubi esercitata dagli animali a favore delle piante; ma ciò che a prima vista sembra assai semplice è sempre al contrario il risultato delle scoperte di uomini di genio. Così è agevole comprendere adesso perchè le piante a fiori brillanti, con forti olezzi o con secrezioni zuccherine siano fecondate per mezzo degli insetti, e perchè invece le piante a fiori oscuri, o con polline poco coerente, lo siano invece per opera dei venti; ma intanto da un fatto così tenue all'apparenza, Carlo Darwin trasse la conclusione che prima dell'esistenza degli insetti nutrientisi di miele, la vegetazione del globo non poteva portare nessun fiore splendido per colore ed odore, ma doveva invece consistere in piante analoghe agli attuali pini, alle quercie e simili.

Si può dire che fino al 1865 la biologia discuteva ancora, senza speranza di risolverlo, il problema delle differenze fra gli animali e i vegetali, giacchè il movimento e la sensibilità elevavano, secondo alcuni, una insuperabile barriera fra i due regni; ma l'opera che il Darwin pubblicò allora sulle *Abitudini e sui movimenti delle piante rampicanti* (1865) tolse ogni valore alla distinzione basata su quelle due funzioni. La struttura e le funzioni degli organi diversi per mezzo dei quali le piante si arrampicano e si attaccano agli oggetti esterni od alle altre piante, studiate da lui in tutte le famiglie del regno vegetale e secondo tutte le modificazioni che esse subiscono, rivelarono che le piante si arrampicano per arrivare, in mezzo agli ostacoli, alla luce, e per esporre colle loro foglie una più larga superficie alla sua azione ed all'aria con molto risparmio di sostanza organizzata e perciò

con notevole vantaggio nella lotta per l'esistenza sopra le piante dotate di tronchi massicci e di rami pesanti. Questo vantaggio spiega la frequenza delle piante rampicanti in tutte le regioni della terra; ma, quel che è più, esso è acquistato e mantenuto per mezzo di speciali movimenti che la pianta esegue nell'arrampicarsi a seconda dei suoi bisogni, e per mezzo d'una particolare sensibilità di alcuni dati organi (rami, pezioli, peduncoli), i quali essendo sensibili al tocco si piegano verso la parte toccata e producono così la disposizione tutta speciale delle piante rampicanti. Ora queste scoperte scientifiche, anche prescindendo dell'immenso loro valore per rispetto all'evoluzionismo, distruggevano intieramente le osservazioni grossolane e le spiegazioni ipotetiche di tutti i botanici precedenti; rivelavano l'esistenza di organi, di strutture e di funzioni non mai imaginate per l'innanzi; arricchivano di leggi nuove la biologia, infine aprivano l'adito a inaspettate applicazioni pratiche. È utile rammentare per chi nol sapesse, e a confutazione degli avversarii del darwinismo, che le scoperte del Darwin sulle piante rampicanti attrassero ben tosto l'attenzione degli orticoltori ed agricoltori pratici, i quali poterono conoscere nella scarsità d'alcuni raccolti l'effetto delle leggi rivelate dal naturalista inglese. Così la scienza teorica giova di continuo ai progressi della civiltà umana, aumentando il benessere dei popoli civili; e altrettanto fu utile la teoria dell'evoluzione all'economia rurale, come lo furono alla industria le indagini elettriche del Faraday.

Durante dieci anni, cioè fino al 1875, il Darwin non pubblicò alcuna memoria esclusiva di biologia vegetale; ma egli continuò sempre le sue indagini ed esperienze botaniche fino agli ultimi giorni della sua vita, ed anche nel redigere le opere più generali relative all'evoluzionismo di cui parlerò fra poco, non tralasciò mai d'occuparsi dei suoi studi di predilezione. Nel 1875 un nuovo libro sulle *Piante insettivore (Insectivorous Plants)* veniva a distruggere per sempre un altro dogma della vecchia biologia: che cioè la digestione delle sostanze organiche per mezzo di succhi preparati dall'individuo vivente fosse propria solo degli animali. I naturalisti conoscevano l'esistenza di piante, le cui foglie a contatto di qualche corpo straniero, per esempio d'un insetto, si contraevano e lo imprigionavano fra i loro peli per qualche tempo, finchè fosse avvenuta la sua morte: tali alcune specie di Droseracee, come la *Dionea*, la *Sarracenia*, la *Dar-*

lingtonia, i *Nepenthes*, e non poche specie d'Utricularie. È notevole come Erasmo Darwin nel 1761 si contentasse di supporre che la Dionea si circondava di tali tranelli per difendersi dagli insetti depredatori; ma Carlo Darwin, cento quattordici anni dopo il suo celebre avolo, forniva ben' altra e più esatta spiegazione del fenomeno. Egli, dopo lunghe esperienze continuate per molti anni, provava come mettendo delle sostanze albuminoidi sulle foglie e negli utricoli di queste curiose piante, ne avvenisse una vera digestione ed assimilazione per opera dei succhi segregati dalla superficie interna degli organi di ricatto e di presa, come la sensibilità della Drosera non fosse svegliata invece da corpi inorganici, e come questa funzione digestiva fosse utile alla intera pianta: in altre parole, ogni vegetale insettivoro o carnivoro discioglie e digerisce le sostanze proteiche allo stesso modo con cui lo stomaco degli animali dissolve e chimifica gli alimenti. Però occorre notare che i processi di nutrizione delle piante sono in generale assai differenti da quelli degli animali ed hanno luogo soltanto per combinazioni chimiche molto semplici: nullameno può il protoplasma dei vegetali ricorrere allo stesso nutrimento che serve al protoplasma degli animali, di guisa che le piante carnivore, con tanto acume e novità di indagini illustrate dal Darwin, costituiscono un nuovo anello nella catena continua degli esseri viventi.

Uno scritto del 1876 *(The effects of Cross and Self-fertilisation in vegetable Kingdom*, London) contiene una serie numerosissima di ricerche dirette a risolvere il quesito dei vantaggi della fecondazione incrociata nel regno vegetale. Sebbene in natura a meglio assicurare la riproduzione delle piante serva il loro ermafroditismo, basta l'osservazione più semplice per convincersi che l'autofecondazione è assai meno vantaggiosa all'individuo dell'incrociamento, e che la natura abborre in generale dalle nozze consanguinee. La dicogamia di moltissime specie, la cleistogamia o esistenza in una stessa pianta di fiori sterili e di fiori fecondi (scoperta anch'essa dal Darwin), l'utilità degli insetti pel trasporto del polline da un fiore all'altro e da una pianta all'altra, ed altri fatti simili furono il punto donde prese le mosse il Darwin per istudiare l'interessante problema. Durante undici anni e colla cura più scrupolosa egli esperimentò su 2177 piante spettanti a 57 specie e a 52 generi di tutte le parti del mondo, tenute sotto osservazione dalla germinazione fino alla maturità delle sementi: e solo dopo tutto questo lavoro potè

giungere alla conclusione generale, che nella grande maggioranza dei casi gli individui ottenuti con una fecondazione incrociata sono più robusti, più alti, più vigorosi e posseggono più sementi che non quelli prodotti coll'autofecondazione. I vantaggi dell'incrociamento debbono attribuirsi, secondo il Darwin, a ciò che gli individui incrociati furono sottomessi a condizioni diverse di ambiente e che esisteva un certo grado di differenzialità fra i loro prodotti sessuali; di guisa che una limitata modificazione nelle condizioni di vita appariva, dopo tali scoperte, utile agli organismi, e così pure si scorgeva vantaggiosa alla specie la fusione di due individui alquanto differenti fra loro. Basta enunciare codesto principio per comprendere com'esso si applichi in modo più generale anche ai progressi derivati dal differenziamento dei sessi nella serie animale e come valga anche per rispondere alla obbiezione dell'ibridismo.

Non meno nuove ed importanti sono le ricerche sulle differenti forme di fiori che presentano le piante della stessa specie (*The different forms of Flowers on Plants of the same species*, London, 1877). Già Linneo aveva distinto i fiori in ermafroditi ed unisessuali, e le piante che portano questi ultimi in monoiche, dioiche e poligame: ma il Darwin fino dal 1862, come dissi, poi anche nel 1868, ristudiando questa parte oscura della fisiologia vegetale, ci mostrava come le forme florali presentate dalle piante d'una stessa specie sieno ben più variate di quanto supponeva il celebre Svedese. Così fra le piante a fiori ermafroditi, cioè con pistilli e stami, come fra quelle unisessuate monoiche o dioiche, non che fra le poligame, il Darwin scopriva numerose e varie combinazioni nella struttura delle forme florali (dimorfismo e trimorfismo), determinando anche il valore fisiologico di queste differenze strutturali negli organi di riproduzione. Le osservazioni e le esperienze sulla *Primula veris*, che egli fece allo scopo di verificare i vantaggi della fecondazione fra i fiori di tipo dissimile (fecondazione incrociata o legittima) su quella fra fiori simili (fecondazione diretta o illegittima), resteranno modello insuperabile di esattezza e di pazienza per tutti gli sperimentatori. Sono pure ammirabili e nuove le indagini sull'utilità degli insetti nell'agevolare la fecondazione crociata, specialmente nei fiori a lunghi stami e a lunghi stili; donde la conclusione che in molte piante la riproduzione sarebbe impossibile senza l'intervento degli insetti. Trovava poi con pazienti statistiche che

la fertilità delle piante ottenute mercè la fecondazione illegittima era minore che in quelle nate per incrociamento, ravvicinandosi in tal modo alla scarsa fertilità degli ibridi provenienti da due specie differenti. Il valore di queste scoperte, per rapporto alla teoria dell'evoluzione, non è contestato da alcuno, e si può asserire che esse davano l'ultimo crollo ai concetti prevalenti nelle vecchie classificazioni sistematiche per riguardo alle differenze morfologiche e fisiologiche fra le specie e le varietà.

L'ultima opera di biologia botanica del Darwin è quella pubblicata da lui in collaborazione col figlio Francesco sul movimento delle piante (*The Power of Movement in Plants*, London, 1880). Essa può riguardarsi come una continuazione dell'altra sulle piante rampicanti. Vi è fatto un esame sperimentale ingegnosissimo del modo onde lo stelo, le foglie e le radici delle piante si muovono durante la crescenza, e vi si ricercano le cause di questi movimenti. I due Darwin scopersero che ciascuna parte d'una pianta, mentre si sviluppa, è in continua *circum-mozione*, cioè descrive una figura circolare od ovale in causa del gonfiarsi delle cellule prima da una parte, poi dall'altra. Così nella cima e nelle foglie, come nelle radici di ogni vegetale, le influenze esterne, luce, calore, umidità, gravitazione, producono speciali fenomeni di movimento assai vantaggiosi allo sviluppo ed alla vitalità della pianta, nella quale sembra esistere un certo grado di sensibilità per dirigerla nella ricerca dei mezzi utili alla sua esistenza. La sommità d'una radice nell'atto della crescenza può essere quasi equiparata al cervello di un animale inferiore, e la botanica impara in tal modo a considerare le funzioni della pianta da un aspetto più largo e giusto che non sia quello della semplice dipendenza dalle leggi fisico-chimiche. Uno certo dei titoli maggiori del Darwin sarà quello di avere dato vita colle sue stupende esperienze ad una scienza quasi nuova, la biologia vegetale.

V.

Più direttamente connesse colla grande teoria, che egli aveva formulato nel libro sull'origine delle specie, sono le altre opere del Darwin di cui mi resta a far cenno. La prima in ordine di data è l'opera in due volumi sulle *Variations of Animals and Plants under domestication*, che fu edita nel 1868. Il

Darwin nell'introduzione all'*Origin of species* aveva promesso di pubblicare in un'opera ulteriore tutti i fatti che servivano di base alle sue conclusioni; ma naturalmente il tempo gli mancò, e sarebbe mancato a chiunque altri, per soddisfare a quella promessa. La teoria dell'evoluzione delle forme viventi è così complessa ed abbraccia un tal numero di leggi biologiche, che nessuna vita umana individuale basterebbe a raccogliere i fatti e gli argomenti che le son favorevoli, quando si volesse procedere col metodo analitico inaugurato dal Darwin. Ce ne persuade la lettura di questi due stupendi volumi sulla variabilità delle forme domestiche, i quali contengono ed addensano le indagini continue e pazienti d'un gran numero di anni. Carlo Darwin s'era pure proposto di trattare anche della variabilità degli esseri organici allo stato di natura, cioè delle individuali differenze che si incontrano negli animali e nelle piante; ma nè il tempo, nè la salute gliene dettero l'agio, e l'opera sugli animali e vegetali domestici ci fa rimpiangere la mancanza della sua congenere. Essa infatti fin dal suo primo apparire fu giudicata l'*opus magnum* di Carlo Darwin; l'Hooker proclamava che nessun altri avrebbe potuto scriverla, tranne il fondatore della teoria dell'elezione naturale. Ogni capitolo, si può dire anzi ogni pagina di questi due volumi è un vero tesoro inesauribile di fatti, di osservazioni, di esperimenti, di analisi minutissime e di deduzioni profonde, di principii pratici e di concetti nuovi ed inattesi. È difficile dire se l'opera sia più commendevole per la quantità e l'importanza dei fatti nuovi che vi sono indicati, o per il numero delle osservazioni neglette e rigettate dagli altri naturalisti, che nelle mani del Darwin assumono invece un'importanza ed un significato di primo ordine. Un carattere invero tutto speciale del genio di Darwin consistette sempre nell'assimilarsi i piccoli fatti, ciò che, al dire del Paget, potrebbe chiamarsi quasi il detrito della scienza: ma come interi strati della crosta terrestre si formarono negli antichissimi tempi per il continuo accumularsi delle minute particelle staccate dalle roccie, così la teoria trasformistica venne formandosi a poco a poco nella mente del suo fondatore coll'esame di quanto era sfuggito o era stato dispregiato dalla scienza sistematica e rigida delle aule accademiche.

L'opera può dividersi in tre parti. Nella prima, che deve riguardarsi il più completo trattato sugli animali e sui vegetali domestici, sono descritte tutte le varietà di cani, gatti, cavalli,

asini, porci, bovi, pecore, capre, conigli, piccioni, polli ed altri uccelli di bassa corte e di gabbia, pesci, insetti, cereali, erbaggi, frutta, alberi d'ornamento e fiori, che l' uomo per mezzo della scelta metodica ha potuto produrre durante i non lunghi secoli del suo incivilimento a seconda che lo inspiravano i suoi bisogni, le sue esigenze o i suoi capricci. Le osservazioni del Darwin sui polli, conigli e piccioni sono così complete che un giudice non sospetto, il Quatrefages, le dichiarava insuperabili. Il Darwin diede una spiegazione soddisfacente dell'origine di molte varietà anomale: le sue conclusioni intorno alla unità o pluralità delle specie domestiche, per esempio dei cani, sono un modello di induzione scientifica: altrettanto nuove e stupende sono le ricerche sui caratteri morfologici delle varie razze di conigli: ma di tutti il più meraviglioso è lo studio sui piccioni. Undici anni di ricerche e di esperienze costano al Darwin i due capitoli da lui destinati a stabilire l'origine delle numerose varietà di colombi domestici, che egli tutte si procurò e coltivò nelle sue terre per giungere a classificarle in cinque grandi gruppi simili a cinque veri generi contenenti ciascuno circa trenta specie (varietà): ma mercè un insieme di fatti precisi e di deduzioni logiche, potè concludere anche alla discendenza delle centocinquanta specie da una sola specie selvaggia, la *Columbia livia.* Nello stesso tempo Darwin scopriva come la fecondità fra queste specie di piccioni domestici fosse in ragione dell' affinità nei caratteri: donde il risultato importantissimo che la variabilità morfologica s'accompagna sempre da variabilità fisiologica. Ma anche per rispetto alle leggi di questa variabilità delle forme viventi, i capitoli successivi dell'opera forniscono nozioni preziosissime e nuove.

La parte più ampia dell'opera è infatti destinata allo studio di alcuni principii fondamentali della teoria dell'elezione; fra i quali l'ereditabilità dei caratteri, l'incrociamento e i suoi effetti, l'ibridismo, le condizioni diverse di vita, l'elezione umana sia metodica sia incosciente, la variabilità delle forme organiche, le sue cause e le sue leggi, vengono successivamente considerate e confermate mercè un enorme numero di fatti, in parte osservati dal Darwin stesso, in parte raccolti dai più autorevoli naturalisti. Di altissimo valore scientifico sono le ricerche intorno alla variazione delle gemme, che egli spiegò come l' effetto delle mutate condizioni di esistenza della pianta, e dalla quale trasse poi i primi fondamenti per la sua celebre ipotesi della *Pangenesi.* In

quanto alla ereditabilità dei caratteri resteranno per sempre nella scienza le leggi darwiniane che tutti i caratteri, antichi o moderni, tendono ad essere trasmessi per generazione di semi o per gemme, quantunque talora contrariati da cause diverse; che molti caratteri, resi latenti, compaiono dopo alcune generazioni per un fenomeno speciale di « atavismo » o « riversione », il quale spiega molte anomalie e mostruosità; che la preponderanza di trasmissione può essere limitata ad un sesso solo, o riscontrarsi in ambo i sessi; che l'eredità si fa ad epoche corrispondenti della vita, e che vi ha la tendenza ad uno sviluppo sempre più precoce del carattere ereditario. Nè si potevano studiare più profondamente di quel ch'abbia fatto il Darwin, le leggi biologiche delle funzioni riproduttive: i fenomeni dell'incrociamento, l'origine di nuove razze per mezzo del meticismo, l'influenza della domesticità e delle cangiate condizioni di vita sulla fecondità delle specie, gli effetti utili delle unioni incrociate e gli svantaggi delle riproduzioni consanguinee, i rapporti della sterilità colle anomalie di sviluppo, non solo assunsero per sè un altissimo valore per il numero strabocchevole di fatti onde furono scoperte o confermate, ma apersero altresì l'adito all'interpretazione fisiologica dell'ibridismo. In quanto ai capitoli sull'elezione, basta che io ne accenni la parte storica, che è un vero modello del genere: ma gioverà ricordare anche come nessuno meglio del Darwin avrebbe potuto illustrare i processi della scelta metodica od inconscia, che l'uomo ha applicato da tanti secoli alle qualità utili o fantastiche degli animali e vegetali domestici, quantochè nessuno ebbe come lui agio e pazienza di farsi allevatore e coltivatore.

Notevolissime sono le indagini intorno ai rapporti dei cangiamenti nelle condizioni esterne ed interne con la variabilità degli esseri organici, dove appunto egli ritoccò e corresse le dottrine del Lamarck relative all'influenza dell'« ambiente », dimostrando come essa sia del tutto secondaria e come agisca assai meno della organizzazione o costruzione degli esseri, « simile cioè alla scintilla che accende una massa di combustibile, dove la natura della fiamma dipende dalla materia combustibile, non dalla scintilla ». Con ciò la teoria trasformistica lamarckiana veniva ad essere subordinata a quella dell'elezione; ma a me è sempre sembrato (e vorrei trovar tempo di dimostrarlo) che il Darwin diminuì soverchiamente la parte spettante alle condizioni esterne nel processo di evoluzione delle forme viventi. Egli toccò invece ampia-

mente, se pur non si deve dire che in gran parte le rinnovò, le leggi della variazione, cioè gli effetti dell'uso e non-uso, compresivi i cambiamenti nelle abitudini e l'acclimatazione, gli arresti di sviluppo, le variazioni correlative, la coesione delle parti omologhe, la variabilità delle parti multiple, la compensazione di sviluppo, e infine le variazioni analoghe, rendendo così più chiaro il processo intricatissimo e quasi inintelligibile di formazione dei nostri prodotti domestici.

Ma le numerose classi di fatti fin qui accennate, relative all'eredità ed alla variabilità degli esseri organici, traevano quasi per forza il Darwin a farsi un concetto che assieme le riunisse con un metodo evidente: ed ei ci presentò nella terza parte del libro sulle variazioni quella sua ipotesi della Pangenesi, che per quanto, al suo dire, puramente provvisoria, appare però fino ad oggi come la migliore e la più degna di attenzione per rilegare tra loro i fenomeni più oscuri del mondo vivente. Nella Pangenesi, ogni atomo od unità componente dell' intero organismo si riproduce, ossia possiede, oltre alla proprietà ordinaria di moltiplicarsi per generazione scissipara, quella ancora di emettere « gemmule » che sono disperse per tutto il sistema. Queste gemmule crescono, si moltiplicano e si aggregano, per costituire gli elementi sessuali, ovuli e granelli pollinici, seme fecondo ed ovo, nonchè le gemme, ed esse sono così numerose e piccole da poter essere trasmesse a tutte le successive generazioni in uno stato dormente simile a quello del seme entro terra. Ogni essere organizzato, oltre alle gemmule emesse da ciascuna sua cellula od unità del corpo, dovrebbe contenere gemmule latenti derivate dai suoi avi e antenati più remoti, le quali occasionalmente possono svilupparsi sotto l'influenza di date cause; dimodochè l'animale o il vegetale potrebbe essere assomigliato ad un microcosmo, ad un piccolo universo formato da una immensa quantità di organismi inconcepibilmente minuti, che hanno il potere, sviluppandosi, di riprodurre le cellule od unità morfologiche da cui derivano, colle loro funzioni. I fenomeni oscuri della riproduzione organica, la gemmazione, la metagenesi, la fecondazione ordinaria, l' eredità, l' atavismo, la trasmissione dei caratteri morbosi, la memoria verrebbero nella Pangenesi considerati sotto un punto unico di vista e perciò anche spiegati; e sebbene la Pangenesi darwiniana abbia avuto validi oppositori in Delpino, Mivart, Beale, Wigand, Lewes e Galton, ed oggi la scienza possieda nelle ipotesi delle « unità

fisiologiche » di H. Spencer, nella « dinamogenesi » della C. Royer, nella « perigenesi » dell'Haeckel altri tentativi analoghi di spiegazione dei detti fenomeni, tuttavia spetterà anche qui a Carlo Darwin il vanto di avere colla sua ipotesi aperto un utile campo di discussioni e di ricerche.

Ma la più discussa fra le opere del Darwin è quella che riguarda l'origine dell'uomo e la scelta sessuale (*The Descent of Man and the selection in relation to Sex*, 2 vol. London 1871). Egli nelle sue opere antecedenti, forse allo scopo di rendere più facile l'accettazione della teoria trasformistica, aveva taciuto intorno all'uomo, ma era evidente che l'uomo doveva essere compreso cogli altri esseri organici nelle leggi generali dell'evoluzione, sì per i caratteri fisici che per i mentali. Quando il Darwin si accinse ad applicare i principii del trasformismo alla specie umana, la teoria del trasformismo aveva trovato già numerosi e valorosi sostenitori, ed il problema delle origini naturali dell'uomo era stato in gran parte risolto mercè le ricerche e le induzioni di Wallace, Huxley, Lyell, Vogt, Lubbock, Büchner, Haeckel, Rolle, De Filippi e Canestrini. A Carlo Darwin toccò di coordinare tutti cotesti lavori, specialmente intorno alle prove anatomiche, morfologiche, embriologiche e teratologiche dell'origine dell' uomo da qualche forma inferiore, ed ei lo fece nella prima parte del suo libro in modo ammirabile e con quella modestia che accompagnava la sua profondissima erudizione. Ma in questa parte del libro, oltre a riassumere le indagini altrui, il Darwin dedicò due capitoli ad uno studio insuperabile di psicologia comparata, dimostrando che le analogie fra i poteri mentali dell' uomo e quelli degli animali sottostanti conducono alla conclusione esistervi soltanto una differenza di grado e non di qualità. È difficile dare dell'origine del senso morale una spiegazione più positiva e scientifica di quella fornita dal Darwin, ed anche il capitolo sulla storia dello sviluppo delle funzioni psichiche (facoltà intellettuali e morali) durante i tempi primitivi ed i tempi inciviliti, rende manifeste tutte le qualità eminenti di questo pensatore, che fu al tempo stesso primo fra gli scienziati e sommo fra i filosofi.

Nel ricercare il processo di formazione delle razze umane, e dopo avere trovato che le loro differenze caratteristiche non possono essere spiegate abbastanza dall'influenza delle condizioni di vita e dalle leggi generali della variazione, Carlo Darwin

credette rinvenirne la causa più potente nella scelta sessuale. La seconda parte dell'opera è destinata appunto allo studio di questa legge del regno animale, ed è una rassegna completa dei caratteri sessuali secondarii di tutte le classi animali, dai Molluschi agli Uccelli, dai Crostacei ai Mammiferi e infine all'uomo. Il numero delle prove che in questo libro stanno riunite in appoggio della elezione sessuale, sebbene grandissimo, non è parso sufficiente ad alcuni naturalisti, per esempio fra gli Italiani al Mantegazza: eppure, anche ammettendo che il Darwin abbia esagerata l'influenza della lotta che gli individui maschi subiscono per il possesso delle femmine, non resta men vero che nessun' altra teoria può spiegarci le differenze esterne fra i due sessi delle forme animali. I principii generali della scelta sessuale resteranno sempre inconcussi, anche se dessa venisse diminuendo di valore come causa generale delle variazioni morfologiche connesse colle funzioni riproduttrici speciali dell'individuo. La poligamia e poliandria delle specie, la grande variabilità dei maschi per rispetto alle femmine, la comparsa dei caratteri sessuali per la legge d'ereditarietà nei periodi corrispondenti della vita, l'origine dei più importanti e tipici distintivi maschili, per esempio delle armi, dei colori tegumentarii, degli odori, del canto, della statura e della proporzione delle membra, lo sviluppo del senso estetico negli animali, e specialmente negli Uccelli, non solo s'elevarono, mercè il Darwin, ad un alto significato biologico, ma trovarono anche una spiegazione che servisse a subordinarle ad una legge comune. La scoperta di questa legge coordinata alle leggi dell'elezione naturale, è un acquisto definitivo della scienza, anche ammesso che vi possano essere eccezioni (per esempio in alcuni Pesci e negli Aracnidi) o difficoltà molto gravi (quali le divergenze sessuali di certi ordini d'Insetti).

Ad un altro studio di sommo interesse fu spinto il Darwin nel trattare delle origini naturali dell'uomo. Carlo Bell esaminando l'anatomia e fisiologia dell'espressione, aveva sostenuto fino dal 1806 e ripetuto nel 1844 che l'uomo è fornito di certi muscoli col solo scopo di esprimere le sue emozioni; ma poichè questa opinione avrebbe, stante la grande autorità del celebre fisiologo inglese, contrastato palesemente alla teoria della discendenza dell'uomo da qualche specie inferiore, il Darwin riprese l'esame della questione, e senza dimenticare le vie già splendidamente battute da Bell, Duchenne, Gratiolet e Piderit,

seppe dare agli studii fisiognomonici un indirizzo del tutto nuovo (*The Expression of the Emotions in Man and Animals*, 1872). Il libro del Darwin sull'espressione è, a mio avviso, fra le sue opere speciali la migliore per profondità di analisi ed elevatezza di sintesi: essa infatti reca non solo un validissimo appoggio alla teoria evoluzionistica, dimostrando che gli atti emotivi sono comuni alle razze umane superiori, alle razze inferiori, e a molti animali domestici e selvaggi, in modo da doversi spiegare per mezzo dell'affinità di struttura e perciò anche delle relazioni di parentela; ma resta ancora il primo tentativo scientifico serio per coordinare le espressioni emotive sotto alcuni determinati principii generali. Certo, potrà la scienza futura modificare o restringere i tre principii darwiniani dell'espressione — *associazione delle abitudini utili; antitesi; influenza del sistema nervoso* —: ma vi hanno in quest'opera osservazioni originali e ricerche nuovissime intorno ai mezzi di espressione negli animali e nell'uomo, allo sviluppo psichico del fanciullo, all'estrinsecazione delle diverse emozioni e più specialmente del piacere, della collera, del dolore, del disprezzo e della vergogna, che non scompariranno mai dal patrimonio della fisiognomonia scientifica, perchè possono oramai riguardarsi come il punto di partenza per ogni ricerca ulteriore sulle leggi dell'espressione.

L'ultima opera del Darwin è quella intorno all'origine del terriccio vegetale per l'azione dei vermi terrestri (*The formation of vegetable Mould through the actions of Worms*, London 1881), e fu pubblicata pochi mesi prima della sua morte. Essa è il risultato di indagini pazienti continuate per più di quaranta anni non tanto sulla parte che spetta ai lombrici nella formazione dell'*humus*, quanto anche sui loro costumi. Il Darwin aveva già data una primizia di queste sue indagini fino dal 1837 (*On the formation of Mould* nelle « Trans. geological Society », Vol. V, 505), ma il volume è straordinariamente arricchito di nuovi fatti, i quali confermano sempre più il principio lyelliano della geologia moderna, doversi ricercare l'origine dei grandi cambiamenti della superficie terrestre nell'azione continua, persistente, irresistibile delle piccole cause. Nulla contengono queste pagine ammirabili, che fosse stato detto o imaginato prima del Darwin: eppure migliaia di naturalisti erano passati sui campi ricchi di terriccio vegetale, dove ferve il lavorìo modificatore dei vermi, senza indovinarne la profonda influenza, senza comprendere

che il fenomeno geologico, per così dire, banale dell'*humus* è collegato alle funzioni digestive ed a speciali attività chimico-meccaniche di vilissimi animali. Oggi nessun acquisto della scienza ci par più semplice e facile di questo, che ci mostra la dipendenza mutua di tutti i fenomeni della natura e ci fa assistere al concatenarsi inscindibile di fatti così disparati, come sarebbero lo sviluppo di interi strati terrestri, il denudamento delle montagne, la formazione dei prati, la germinazione delle piante, la conservazione dei monumenti, il trasporto dei germi morbigeni e dei miasmi alla superficie del suolo. Si può dire anzi che coi costumi dei vermi si rannodano anche alcuni fatti elevatissimi del mondo umano, per esempio l'agricoltura, l'archeologia, la storia, l'igiene; donde la conclusione meravigliosa che la nostra civiltà non avrebbe forse potuto svolgersi senza l'azione secolare di questi infimi mangiatori e trituratori di terra. In quanto poi alle ricerche del Darwin intorno ai costumi dei lombrici, io dirò solo che esse eguagliano, se non superano, quelle ritenute oramai classiche dell'Huber sulle formiche e sulle api: certo sono superiori ad esse per quella serenità nell'osservare e cautela nel dedurre, che mancarono talvolta all'immaginoso entomologo. Si leggano le pagine dedicate allo studio delle funzioni mentali dei vermi: esse mettono in evidenza l'ingegnosità, l'acutezza e la pazienza colle quali Carlo Darwin procedette sempre nell'osservazione diretta della natura e nello sperimentare.

VI.

A chi si chiegga per qual motivo abbiano le opere di Carlo Darwin prodotto attorno a sè quel fervido movimento, che cominciato dopo la comparsa del libro sull'*Origine delle specie* dura ancora oggigiorno ed andrà sempre più aumentando in avvenire, non parrà, io credo, di dovere ricercare la risposta a tale domanda solo nelle condizioni particolari in cui versavano le discipline biologiche quando il Darwin intraprese lo studio delle leggi del mondo vivente. Senza dubbio, le condizioni della scienza e lo stato degli animi giovarono alla diffusione ed al trionfo delle teorie evoluzionistiche, e queste avrebbero forse finito coll'imporsi anche senza il rumore destato dai libri del Darwin: ma sarebbe ingiusto negare che questi libri non abbiano in modo imprevisto e straordinario affrettata la vittoria su tutto il do-

minio vastissimo della biologia a quelle dottrine, che lo Spencer veniva introducendo da qualche anno con somma difficoltà nella filosofia. Carlo Darwin ed Erberto Spencer possono invero riguardarsi come i fondatori del moderno evoluzionismo; sono ambedue profondi pensatori, ma mentre nel primo predomina lo spirito analitico dello scienziato, il secondo invece è tratto dalle doti naturali della sua mente ai concetti sintetici del filosofo. Ma nè il Darwin nè lo Spencer ci apparirebbero così grandi, se l'opera dell'uno non fosse stata illuminata e spiegata dall'opera dell'altro. Sotto tutti i loro aspetti i due celebri scrittori inglesi si completano a vicenda e sono come un Giano terribile dalle due faccie: in essi si incarna, per così dire, e si individualizza il moderno indirizzo del pensiero umano, che è di risalire alle formule generali (sintesi) solo mercè l'esame dei fatti particolari e la scoperta delle loro leggi (analisi). Però non si va lungi dal vero sostenendo che l'evoluzionismo ha vinto, almeno per ciò che si riferisce alla immensa maggioranza dei pensatori e scienziati, molto più in grazia del metodo pazientemente analitico cui s'informa il libro sull'*Origin of species*, che in virtù delle vaste concezioni sintetiche sparse a larga mano nei *First Principles.*

Noi abbiam visto che il concetto del trasformismo già esisteva nella scienza: possiamo aggiungere che i suoi principii fondamentali non vennero inventati dal Darwin. L'evoluzione era stata sostenuta da una folla di filosofi e scienziati, da Empedocle a Hegel e a Spencer, da Buffon a Lamarck e a Wallace: il principio della lotta per l'esistenza appartiene al Malthus; finalmente la selezione artificiale era praticata da secoli per ottenere le razze domestiche di animali e vegetali. Ma nessuno intanto aveva saputo scoprire ancora i rapporti fra queste leggi cardinali del mondo vivente. Il colpo di genio del Darwin è appunto quello di averle cementate per la prima volta assieme, facendone uscire il grande principio della selezione naturale. Però la dottrina trasformistica darwiniana sarebbe passata forse senza rumore o tutto al più avrebbe svegliata una discussione solo nelle fredde aule cattedratiche, se il Darwin non l'avesse saputa trattare con un metodo naturale e con prove intelligibili a tutti. Per limitare il nostro confronto agli evoluzionisti contemporanei basti citare Herbert Spencer. Il grande filosofo era giunto pure al concetto dell'evoluzione indipendentemente dal Darwin,

ma le sue argomentazioni erano filosofiche, astratte, poco simpatiche alla maggioranza dei naturalisti. Per discendere sul terreno positivo, lo Spencer non trovava miglior prova del suo famoso confronto delle sezioni coniche, che passano insensibilmente dalla forma elittica alla parabolica ed all'iperbolica: confronto per tutti troppo astratto, per molti persino assurdo.

La vita del Darwin può dividersi in due periodi: nel primo egli raccolse le prove fondamentali o necessarie della sua dottrina, che formulò in modo serrato e conciso nel libro sull'*Origin of species*; nel secondo ne fornì invece, con opere speciali, le prove complementari od accessorie. Queste opere, a chi ben le guardi, non hanno un grande valore letterario ed estetico per le ineguaglianze dello stile, per le ripetizioni, per le incertezze dell'esposizione, per la rapidità dei trapassi, e insino per la negletta divisione delle parti: la storia del pensiero umano ne annovera altre dove il pregio della forma meglio corrisponde al merito del contenuto. Il libro sull'*Origine delle specie* ha, per esempio, non lievi difetti, e il Darwin stesso lo sapeva; tuttavia questi difetti erano, per così dire, logici, inerenti alla qualità del metodo. « Il mio lavoro, scriveva egli in fronte alla prima edizione del 1859, è quasi finito, ma siccome occorrerebbero molti anni per completarlo e la mia salute non è troppo ferma (egli era allora nel suo cinquantesimo anno), così fui indotto a pubblicarne il presente estratto. L'estratto è necessariamente incompleto: io sono costretto a esporvi le mie idee senza appoggiarle con *molti fatti*, ma io non posso produrre che le *conclusioni generali* alle quali sono arrivato, con *alcuni esempi*, che tuttavia basteranno, a mio avviso, nella pluralità dei casi. Niuno è penetrato più di me (egli continuava) della necessità di pubblicare più tardi *tutti i fatti* che servono di base alle mie conclusioni, e spero di farlo in un' opera futura ». La fretta con cui fu scritto il libro, per le cause che già accennai, si rende evidente in più punti, e il Darwin si vide costretto a ritornare negli altri suoi libri posteriori su alcune sue affermazioni, che a prima vista non parevano abbastanza convalidate dai fatti (variabilità allo stato domestico, elezione sessuale, leggi dell' eredità). Nel tutt' assieme l' opera del Darwin (non diciamo le sue opere) non presenta proporzione nelle parti: alcuni soggetti vennero da lui trattati profondamente, altri appena accennati; così l'embriologia, che l' Haeckel e il Gegenbaur seppero rendere tanto proficua all'evoluzionismo, è ri-

cordata da lui in modo troppo breve. Ma l'ampiezza che assunsero i pochi subbietti personalmente cari al Darwin dimostra in qual modo egli intendeva che dovesse essere svolta e provata la sua teoria, e si capisce, come scrive il Vogt, che nessuna vita d'uomo sarebbe tale da permettere neppure la metà dell'immane lavoro. Ora nelle parole succitate del Darwin è già contenuta la ragione del metodo che egli volle adottare: « nessuna conclusione generale, egli scrive, senza la prova di molti fatti ». L'esempio della lotta inutilmente sostenuta dal suo grande predecessore, il Lamarck, e perduta appunto in causa della insufficienza del metodo e della scarsità e poca evidenza delle prove, doveva dirigere quasi inconsciamente il Darwin nella scelta di un processo dimostrativo forse meno brillante, ma in realtà più sicuro e scientifico.

Le analogie che si sono volute trovare fra il Lamarck ed il Darwin (ommetto a bella posta tutti gli altri « precursori » del celebre naturalista, cui egli a dritto e a rovescio fu paragonato) esistono solo per rispetto al concetto generico dell'evoluzione; diminuiscono e forse cessano del tutto se si considera l'indirizzo diverso che essi dettero alla teoria del trasformismo, e più specialmente se si guarda alla differenza del metodo. Il Lamarck è sistematico: dotato di un ingegno altamente filosofico, egli si lascia sovente trascinare dalle proprie convinzioni, anche quando le prove gli mancano, e convien ricordare che in sui primi del secolo le conoscenze biologiche erano assai più ristrette che non lo fossero nel 1859. Qua e là si notano nelle opere del grande naturalista francese le tracce dell'influenza della metafisica, per esempio quando a proposito della costituzione dell' universo ammette una materia inerte e delle forze produttrici di tutti i fenomeni, e quando con soverchia arditezza si prova a risolvere il problema dell' origine della vita per mezzo della generazione spontanea. Altra menda del Lamarck è di non accorgersi della relativa insufficienza dei dati scientifici, e di presentare le sue ipotesi con un tono dogmatico, che mal s'accorda colla poca sicurezza d'alcune sue premesse. Nè ai fatti che potrebbero confermare le sue concezioni teoriche sembra che egli dia molta importanza: alcuni esempî di *possibili* trasformazioni animali, che prestano facile appiglio all'ironia, rivelano nel Lamarck anche più forte il contrasto fra l'arditezza della sintesi e la insufficienza dell'analisi.

Carlo Darwin procede in modo del tutto opposto, e secondo le esigenze del pensiero moderno. Vero è ben che quando egli intraprese lo studio del problema del trasformismo, la scienza si trovava assai più avanzata che non ai tempi del Lamarck, e che egli ha potuto far tesoro di tutto l'immenso materiale descrittivo raccolto dalla scuola dei naturalisti sistematici: ma la superiorità del Darwin sta appunto nell'aver compreso che le prove erano oramai tanto numerose e sì forti da poter costituire per sè sole la base più salda delle dottrine evoluzionistiche anche senza alcun passo sul terreno vacillante della filosofia. Nel Lamarck si scorge adunque il filosofo della natura e l'ardito formulatore di concetti generali; nel Darwin lo scienziato e il paziente analizzatore dei fatti speciali.

Il Darwin non si gettò mai nelle speculazioni, e pur avendo fornito all'evoluzionismo la prova positiva tanto desiderata colla sua elezione naturale, egli rimase, nota giustamente il Brunetière, del tutto estraneo alla formazione del monismo filosofico, cui invece portarono cotanto tributo le opere dei suoi discepoli ed ammiratori, specialmente tedeschi. Il confronto delle opere del Darwin con quelle dell' Haeckel sarebbe assai istruttivo, ma non è qui luogo di farlo; mi basti averlo indicato. Checchè ne dicano alcuni, i quali delle opere del Darwin non videro più in là del titolo, non v'ha in esse un solo concetto metafisico o tale da potere sfuggire al saggio delle prove di fatto: o per ripugnanza naturale, o per ponderazione cosciente il Darwin non volle oltrepassare mai i limiti della scienza pura di osservazione. Invero per comprendere la vittoria dell'evoluzionismo convien considerare che il metodo introdottovi dall'insigne naturalista inglese è quello stesso che Bacone e Cartesio vollero iniziare nella filosofia, e che Galileo Galilei adoperò nella scoperta delle leggi fisiche. Osservare i fatti quali ci si offrono spontaneamente dalla natura (osservazione) o provocandoli ad arte (esperimento): annotare e riunire quelli che hanno fra loro più stretta analogia: spogliarli di quanto essi hanno di accessorio, per trovare, quasi direi, il nucleo centrale dei fenomeni: indurre da questo esame una formula generale, che tutti li comprenda e che diverrà la « legge » di quel dato gruppo di fatti: infine da leggi sempre più comprensive ascendere alle leggi generali; tale è il procedimento naturale dello spirito moderno e tale fu quello di Carlo Darwin. La copia dei fatti che egli raccolse durante i quaran-

tatre anni della sua esistenza solitaria è veramente prodigiosa: e nei suoi scritti ciò che colpisce di più è la moltitudine degli esempi, la ricchezza e varietà delle prove.

Quando si è letto un capitolo del Darwin si resta meravigliati che il principio generale, cui egli arriva per induzione in mezzo a tanti fatti, sia passato inosservato non solo agli altri naturalisti, ma a noi stessi, tanta è la naturalezza e per così dire logicità delle conclusioni, una volta accettate quelle premesse. Ora, le premesse presentando sempre una saldezza incomparabile in quanto al numero ed alla perfezione delle prove addottevi, ne viene che il lettore è indotto a concludere quasi automaticamente, senza sospettare che ei si lascia invece guidare dal genio lucido e sereno dell'autore. Una induzione del Darwin deriva sempre da un'altra più semplice, e si sale così di induzione in induzione e di legge in legge sino ai concetti più generali della teoria, ciascun dei quali si congiunge e si rannoda coi vicini, coi soprastanti e cogli inferiori. La prova che il darwinismo ha dato delle dottrine evoluzionistiche sta appunto in questo concatenarsi e succedersi quasi fatale di fatti e di leggi: *l'union fait sa force.*

La varietà delle cognizioni scientifiche del Darwin ha in sè qualche cosa di eccezionale e, starei per dire, di formidabile. Non v'ha parte della biologia dov' ei non abbia gettato il suo sguardo scrutatore, scoprendo tesori immensi là dove altri supponeva d'aver tutto mietuto. Numerosissimi fatti oscuri, insignificanti, negletti da tutti, ma illuminati da lui, ingigantirono di improvviso, e con sbigottimento delle scuole ortodosse: in una teoria, che doveva comprendere e spiegare fenomeni così complessi come quelli del mondo vivente, nessun fatto particolare poteva essere dimenticato, nè lo fu. Argomenti che i naturalisti serî riguardavano quasi con disprezzo, presero d'allora in poi il primo posto: così per i costumi degli animali e delle piante abbandonati prima ai dilettanti od ai viaggiatori; così per le ricerche fisiologiche, subordinate per l'addietro alle osservazioni morfologiche; così per lo studio delle varietà, che sorpassò in valore, se non soppresse, quello sistematico delle specie.

Le doti precipue nel genio del Darwin sono due e rifulgono splendidissime nel suo metodo: un profondo spirito di osservazione congiunto ad una potenza straordinaria nell'indurre, ed una perseveranza invincibile e serena. Che il Darwin sapesse scrutare per entro ai fenomeni della natura e distinguere in ogni

fatto la parte fondamentale da ciò che è solamente accessorio, o, per dirla colle scuole filosofiche e sotto un significato puramente relativo, la sostanza dalla modalità, è provato dall'ampiezza delle sue indagini non mai raggiunta da alcun altro pensatore, se ne togli forse Aristotele fra gli antici, e dalla novità delle sue investigazioni originali. Questa superiorità del Darwin come osservatore e come interprete dei fenomeni naturali si palesa in particolar modo in quei territorî della scienza che egli ebbe agio di percorrere più a lungo, e dove ogni suo passo lasciò orme imperiture, facendo sgorgare quasi per miracolo dal suolo, che pareva arido od esausto, una quantità strabocchevole di fatti e di leggi nuove. Io non dirò dei rapporti che il suo genio seppe scoprire fra i fatti già posseduti dalla scienza: la teoria dell'elezione ci stupisce, appunto per ciò che essa si è fabbricata con materiali vecchi, che tutti avevano sotto mano senza comprenderne il valore. Per quanto le scoperte originali del Darwin siano molte, massime nel dominio della biologia botanica, pure convien riconoscere che la grandissima maggioranza delle prove fu da lui desunta sugli scritti e sui lavori altrui; ma il mirabile si è che neppure queglino donde egli attinse l'immensa moltitudine dei suoi esempî ebbero mai il sentimento chiaro della loro importanza teorica. E si capisce il perchè: per apprezzare convenientemente tutti questi fatti, per vederne e indovinarne i mutui rapporti, per costituirli in gruppi e subordinarli a leggi generali, occorreva avere, come il Darwin, tanta potenza di mente da levarsi in alto e da considerare nello stesso momento e sotto lo stesso punto di luce tutti i fatti più diversi ed all'apparenza meno omogenei. Chi guarda dintorno a sè può ben distinguere le cose vicine e scoprirne tutte le minuzie; ma solo chi guarda dall'alto abbraccia la vastità dell'orizzonte e trova le grandi linee che la natura percorre nel produrre l'incessante succedersi dei fenomeni. Però questa tendenza altamente sintetica del Darwin non gli ha impedito di rivelarsi analizzatore paziente e minuto, come ne fan fede le sue esperienze personali, con questo di caratteristico e di tutto suo, che anche nei lavori speciali egli si manifesta sempre superiore a quanti altri ebbero fra mano quegli argomenti. Si è detto che il Darwin non fu sperimentatore, forse perchè non praticò la vivisezione e si contentò di difenderla contro le leggi inglesi colla grande autorità del suo nome: ma alla sua gloria anche sotto questo aspetto basterebbero

le indagini sulla fecondazione incrociata, sul movimento nei vegetali, sulle piante carnivore, sulla espressione delle emozioni nei fanciulli, sull'azione dei vermi terrestri, per non citare che le ricerche degli ultimi suoi dieci anni, quando cioè il trionfo del trasformismo l'avrebbe potuto indurre a lasciare ad altri il còmpito di portare nuove prove obbiettive ai suoi concetti teorici.

Della singolare perseveranza colla quale il Darwin si preparò alla trattazione del grande problema, è primo indizio quel suo lungo silenzio di venticinque anni rotto solo per consiglio e quasi per ingiunzione d'amici. Ma altra prova ci vien pôrta dalla successione cronologica delle sue opere. Una prima opera espone in modo conciso l'intera teoria del trasformismo e ne adduce le testimonianze più evidenti e generali: una seconda reca gli argomenti a favore del principio schiettamente darwiniano dell'elezione: una terza ci presenta un primo saggio di applicazione della teoria, e trattando dell'uomo, accenna alle sue conseguenze ultime: una quarta, una quinta, una sesta approfondiscono date categorie di prove favorevoli e distruggono obbiezioni giudicate da altri come insuperabili: parecchie sono vincolate da una certa analogia di subbietto e indicano la via che resta da percorrere, secondo il Darwin, a quanti vogliono seguire l'indirizzo da lui dato alla biologia. Tutti questi libri sono il frutto di studii lunghissimi e pazienti, la di cui tenacia quasi atterrisce: mal si comprende come in mezzo alla tendenza vertiginosa e febbrile che domina nell'attività scientifica odierna, vi sia stato un uomo capace di studiare per undici anni centocinquanta varietà diverse di piccioni domestici o di osservare durante due quinti di secolo ciò che i lombrici terrestri riportano triturato e rammollito coi loro succhi digestivi alla superficie del suolo. Ma questa pazienza era necessaria ed era quasi connaturata nell'ingegno del Darwin: nel quale la coscienza di trovarsi nel vero e di dover vincere era così intima e profonda, che senza alcuna amarezza ei si sarebbe lasciato avanzare dal Wallace purchè l'evoluzionismo avesse avuto il sopravvento.

I processi materiali che il Darwin adoperò per applicare il suo metodo meritano anch'essi l'esame più attento. Non dirò dello stile, che salvo i difetti accennati, è in generale intelligibile, piano, semplice, evidente, tutto nervi e polpa, privo di imagini azzardose e fantastiche, ma per contrario ricco talora di vera eloquenza e di elevatissime considerazioni. Forse nessun altro

pensatore manifestò mai tanto rispetto per le ricerche altrui, nè ebbe una sì profonda conoscenza della letteratura antica e moderna: l'erudizione del Darwin sarebbe grande per chiunque, ma in lui, che visse quasi sempre alla campagna e lontano dai grandi centri scientifici, essa ci stupisce. Nessun argomento egli trattò, di cui non sapesse a fondo la storia, e ciò gli giovò non tanto per accumulare il maggior numero di fatti conosciuti, quanto per accennare a quel che restava ancora di ignoto. Dove l'autorità altrui pareva sospetta, il Darwin operava una scelta, e con tali criterii che i fatti registrati nelle sue opere restano per sempre accertati nel patrimonio della scienza. Ma quante cose non avrà questo solitario pensatore dovuto raccogliere e studiare che poi gli riuscirono inutili! Una osservazione buona gli sarà costata il sagrifizio di molte osservazioni mediocri e cattive, e chi sa in quali torture e in quali incertezze s'è trovato durante il laborioso periodo in cui i primi germi della teoria balenavano davanti alla sua mente! Ma dove non gli serviva l'autorità altrui o l'esperienza propria, il Darwin si sentiva indotto alle divinazioni proprie del genio: molte leggi biologiche egli divinò prima della scoperta dei fatti, e moltissime idee nascevano nel suo cervello per una sublime e talora incosciente associazione, che già intuitivamente pareva verosimile e l'osservazione e l'esperimento trovavano poi vera.

Da un numero straordinario di corrispondenti e da tutte le regioni del mondo incivilito, il Darwin riceveva di continuo interessanti notizie e relazioni di fatti nuovi o poco noti: si può dire che alla grande opera darwiniana cooperarono la stessa potenza e ricchezza britannica, con ciò che dalle innumeri e svariatissime colonie inglesi affluivano alla modesta biblioteca di Down-House tutti i risultati del lavoro di centinaia e centinaia d'osservatori zelanti e disinteressati. Un mezzo pratico che non disdegnò il Darwin fu quello delle inchieste, delle quali redigeva egli medesimo i questionarî talvolta assai particolareggiati: mi basti ricordare la bellissima inchiesta sull'espressione delle emozioni nelle varie razze umane, e l'altra accompagnata dall'invio di esemplari sopra i piccioni e i conigli domestici di tutto il mondo. Tutto questo immenso materiale, raccolto con pazientissimi studii ed infinite ricerche, veniva disposto secondo un ordine prestabilito. Nella biblioteca del Darwin e presso il suo tavolo da studio, un ampio scaffale diviso in scompartimenti

conteneva la collezione delle prove del trasformismo, e queste prove s'andavano a mano a mano accumulando così da formare dopo un certo tempo lo scheletro dei capitoli di libri futuri. Questo sistema, che facilita assai il lavoro e permette di non affidarsi alla sola memoria, non è certo elegante, ma è scientifico, e rammenta quella virtù dell'ordine che il Franklin e lo Smiles vogliono inseparabile dall'uomo di carattere.

VII.

Se la grandezza degli uomini si misura da quella dei beneficî che essi recarono all'umanità, convien riconoscere che tutti gli uomini veramente grandi per ingegno o per azioni lo furono anche per il carattere. Oggi la biografia ha assunto un indirizzo quasi esclusivamente psicologico, nè si può studiare una individualità così elevata, come quella di Carlo Darwin, senza cercarvi le prove dell'armonia fra le facoltà intellettuali e le morali. Queste prove per il Darwin possono già desumersi dalla sua condotta come scienziato, dalla nobiltà dei suoi intenti, dall'elevatezza delle sue indagini, dalla costanza nelle ricerche, dall'opera medesima cui egli si dedicò per quasi mezzo secolo. Lo studio dei problemi naturali apre tali orizzonti al pensiero ed idealizza cotanto gli scopi dell'attività individuale, che non può citarsi il nome di nessun vero e grande naturalista il quale sia noto anche come colpevole o come grande vizioso: ciò non può dirsi di molti artisti e letterati, di alcuni filosofi, e meno che mai degli uomini d'arme o di Stato.

Io già accennai al contegno che il Darwin mantenne sempre in mezzo alle acerbe lotte destate dalle sue opere e fra le mille accuse che piovevano d'ogni parte contro di lui. Nemico della polemica, non sfuggiva però la discussione, purchè vi si portasse quella calma e quella dignità senza cui non v'ha progresso vero della scienza, ma vittoria dei sentimenti sulla ragione. Procedette tranquillo verso la sua mèta, non saltando ma vincendo gli ostacoli. Ogni obbiezione, qualunque si fosse il suo vero valore e da qualsivoglia parte gli pervenisse, era da lui accolta serenamente, pesata, dibattuta e respinta, senza impazienza nella disputa, senza ostentazione nel trionfo. Alcuni di questi trionfi gli furono facili, perchè le obbiezioni movevano da poca sincerità o da poca intelligenza dei suoi avversarî: ma di non essere com-

preso abbastanza mai mostrò sdegno o stupore. Mente profondamente positiva, desiderava convincere, non persuadere, e spese la vita intera per raccogliere e perfezionare le prove della sua teoria.

In più punti delle sue opere il Darwin palesa una singolare modestia. Non solo fu egli il primo ad indicare le più gravi difficoltà del trasformismo e a riconoscere l'insufficienza di alcune prove, cosicchè molti suoi avversarî non ebbero per combatterlo altra fatica che quella di ripeterlo; ma confessò sempre i suoi dubbii ed espresse più volte il dispiacere che le sue opinioni andassero a ferire i sentimenti della maggioranza. Considerava le teorie trasformistiche come un prodotto necessario del lavoro scientifico di tutto il nostro secolo, ma non ne rese difficile la vittoria con le irrequietudini battagliere e con le intemperanze di forma che s'osservarono poi in molti suoi seguaci. È giusto dire che questa serenità e modestia ammirabili di Carlo Darwin più giovarono alla persuasione degli altri, che non l'avrebbe fatto un contegno provocatore; ond'io credo che, sebbene naturali in ogni carattere così nobile e alto come il suo, pure tali virtù fossero in lui anche il prodotto di una lunga e matura ponderazione. Il modo con cui rispose ad alcuni suoi oppositori mette anche più in evidenza questo pregio del Darwin: citò i critici più acerbi e quelli stessi che lo derisero e lo offesero, traendone moltissimi dall'oscurità in cui sarebbero rimasti per sempre, ma non ebbe risposte amare per alcuno.

Dove i fatti non gli porgevano sufficiente terreno per procedere sicuro, seppe sempre arrestarsi e distinguere il dominio delle ipotesi da quello delle teorie: ma delle prime aveva l'opinione del Whewell (e lo citò a proposito della Pangenesi) che « le ipotesi, comunque in parte incomplete od anche erronee, possono spesso riescir utili alla scienza ». Questa scienza fu per lui l'unico nume, e le sagrificò, sacerdote e vate a un tempo dell'avvenire, tutto ciò che può dare un uomo: vita, salute, tranquillità, sentimenti, ricchezze, agî e piaceri dell'esistenza sociale. Visse solitario quasi mezzo secolo, alla campagna, traendo eccitamento al lavoro là dove altri trova invece ragione di riposo: esempio rarissimo di attività instancabile fra tutti i pensatori, se si riflette alla lunghezza e costanza dei suoi studii, ma esempio veramente unico per riguardo all'immensa riforma che egli provocò e in parte condusse a termine.

Esercitò su quanti lo avvicinarono e lo conobbero una in-

fluenza straordinaria, non tanto per le doti cospicue della mente, quantò per la singolare bontà dell'animo. Verso tutti i lavoratori, ma specialmente verso i giovani, fu ognora largo di benevoli incoraggiamenti: la sua approvazione ha giovato assai ai moltissimi che a lui si dirigevano da ogni parte del mondo e che non attesero mai invano una risposta, un parere, un consiglio, di guisa che molte opere egregie degli ultimi anni furono inspirate da lui. Io ricorderò fin che vivo la commozione che producevano in me, ancor giovane di anni ed oscuro, le prime lettere amichevoli ed incoraggianti di Carlo Darwin: certo, i sentimenti, che io provai nel riceverle e provo ora nel rileggerle dopo la sua morte, paionmi stimolo efficace a grandi opere per chi abbia avuto dalla natura i mezzi di produrle.

La sua amicizia personale ebbe, per coloro che la godettero, inestimabili pregi, sì che Tommaso Carlyle, il celebre storico inglese, dapprima assai sdegnato contro le teorie trasformistiche, parve ricredersi quando ebbe avvicinato il Darwin che ei giudicò (ed era tale da non ingannarsi) il più simpatico degli uomini. Il Darwin fu sempre di umore piacevolissimo e di grande prontezza di spirito. La sua conversazione colpiva per l'immensa copia di conoscenze che egli vi dimostrava: nulla gli riesciva nuovo, tanto profonda era la sua erudizione e così tenace la sua memoria. Ma questa forza potente di assimilarsi il materiale di quasi tutta la scienza non andò mai disgiunta dalle più modeste apparenze: egli dimostrava di portare attenzione a tutto, anche quando ciò gli riuscisse inutile, pur di risparmiare all'interlocutore la mortificazione d'aver detto cose futili o vecchie. Questa rara tolleranza delle opinioni e delle debolezze altrui, in uomo di tanta dottrina e di sì larga apertura di mente, costituisce, a mio avviso, la causa più potente dell'influenza personale del Darwin.

Fu amantissimo della famiglia, nella quale visse di continuo circondato dall'affetto della moglie e dalla venerazione dei figli. Questi egli studiò dapprima amorosamente durante lo sviluppo, sorprendendo sul loro volto infantile le espressioni della gioia e del dolore, e seppe educare poi fin dai primi anni al culto operoso della scienza. Il nome dei Darwin è oramai sacro nella storia del pensiero umano, ma la serie incominciata gloriosamente con Erasmo non si chiude con Carlo: due dei suoi figli sono già noti per opere di molto merito, e godono la stima generale, Giorgio per ricerche di statistica, Francesco per indagini di

biologia. Francesco sta ora pagando al suo grande genitore un giusto tributo di affetto, raccogliendone le lettere e preparandosi a pubblicarne l'autobiografia.

Come cittadino, il Darwin non ebbe occasione di servire la sua patria nè sui campi di battaglia, nè entro l'aule parlamentari: ma la servì coi suoi studii, che guadagnarono alla scienza inglese il dominio del pensiero contemporaneo e un'influenza sugli spiriti più colti che certo non verrà meno per molto tempo. Ricordo però, quasi in ragione del contrasto, che egli esercitò le umili funzioni di magistrato nella sua contea.

Lottò contro i sentimenti religiosi della sua epoca e di persone a lui oltremodo care, e ne fu dolentissimo: ma seguì l'impulso della coscienza che lo trascinava a proclamare altamente il vero. Non fu però irreligioso, nè ateo, come molti dei suoi avversarî ortodossi lo presentarono agli occhi impauriti del volgo: intese la religione in un senso molto più elevato, direi quasi in un senso filosofico e senza ombra di sentimento. Noi, rispettando queste sue convinzioni, lascieremo irresoluto il quesito se ciò fosse per disegno o per illusione. Certo, se ei credette, le sue credenze non gli oscurarono la vista profonda delle leggi ineluttabili ed eterne della natura: ad ogni modo seppe distinguere il dominio della scienza da quello della religione, quando in fine dell'opera sulle *Variazioni* pose il principio della creazione per opera d'un'Intelligenza provvidenziale accanto alle difficoltà per noi insolubili del libero arbitrio e della predestinazione.

Fu colmato di onori ambitissimi e godette fama mondiale, ma non ricercò nè gli uni nè l'altra, come non si curò del disprezzo e delle offese. Quando uscì la celebre sua opera sull'*Origine delle specie*, la setta dei credenti gli mosse acerbissima guerra, e s'ebbe a Down lo spettacolo tristissimo del Darwin fatto segno alle minaccie e mostrato a dito dalla folla vigliacca ed ignorante: si giunse anche ad insultarlo, negandogli un posto nella sala delle pubbliche riunioni. Più tardi queste ostilità cessarono: il clero con la solita elasticità di coscienza, mostrò d'adattarsi alla nuova corrente di idee, gridando ai quattro venti che il darwinismo non era contrario alla religione: gli animi allora si chetarono, e il volgo, sempre uguale a sè stesso, finì nelle circostanze di Beckenham col venerare il Darwin come un essere sovrumano. L'aspetto del grande scienziato era veramente tale da conciliargli codesto universale sentimento di venerazione.

Ebbe Carlo Darwin alta statura, fisionomia seria e pensosa, fronte spaziosissima e diritta, occhio vivace e benevolo ad un tempo, barba lunga e folta che incanutita dagli anni gli fluiva sul petto. Chi osserva quella nobile testa di vegliardo, non può a meno di notare lo straordinario sviluppo dei lobi frontali ed un' apertura così grande dell' angolo facciale quale soltanto gli artisti dell' antica Grecia raffigurarono nel divino volto di Giove. Ad onta di una apparente robustezza di corpo, la sua salute era da lunghi anni assai turbata: dal viaggio sulla *Beagle* egli aveva riportato un' ostinata dispepsia, che l'obbligò fin da prima a ritemprarsi le perdute forze nella vita libera ed aperta dei campi. Più tardi l'età gli recò il triste dono d' una malattia di cuore, che angustiò i suoi ultimi anni e più volte fece star trepidanti i suoi cari per la gravità dei sintomi e per l'imminenza del pericolo. Fu infatti la causa della sua morte, che avvenne il 19 aprile del 1882, quando era appena entrato nel terzo mese del suo settantaquattresimo anno.

La salma di Carlo Darwin fu con immensi onori e per voto unanime dei suoi concittadini seppellita nella celebre Abbazia di Westminster, accanto alle tombe dei re e degli uomini più famosi dell' Inghilterra. La sua tomba è in mezzo a quelle di Livingstone e di Newton, e tocca quasi quest' ultima. Ciò è giusto, perchè Isacco Newton e Carlo Darwin si completano a vicenda. L' uno spinse lo sguardo nelle regioni dello spazio infinito, e vi scoperse la legge di gravitazione che regola il moto eterno degli astri e l'originarsi dei nuovi mondi: l'altro scrutò per entro ai misteri del tempo, e vi trovò la legge di evoluzione, che coordina il moto incessante della natura organica con lo sviluppo di sempre nuove e più svariate forme viventi.

Torino, addì 22 giugno 1882.

E. MORSELLI.

LA

FILOSOFIA POSITIVA DELLA STORIA

« Ogni fenomeno nuovo determina modificazione nella teoria ».

CATTANEO.

La storia è reminiscenza di fatti piacevoli, dolorosi od utili, e, nelle origini, fu semplice e positiva, sino a che dominatori militari, o sacerdotali, o speculatori ne fecero selezione perchè servisse a scopi loro speciali ed ideali. La storia si può considerare quale riflesso dell'umanità, come l'orma della natura nella coscienza dei popoli. Essa perciò segue le fasi della civiltà, e giudica secondo i bisogni e le condizioni sociali.

Prima necessità naturale è l'esistenza, quindi prima gloria dei selvaggi è la conquista dei mezzi che l'assicurino, sia conquistando e rapinando alimenti adunati da altri, sia difendendo i proprii. Tucidide ricordò che anche ai Greci, ne' tempi primitivi ricordati, era gloria la rapina, era virtù il furto sopra i vicini. La lotta per l'esistenza è più feroce a misura che gli uomini sono a gruppi piccoli ed isolati, a misura che gli uni non si giovano degli altri. S'addolcisce a mano a mano che s'intesse e si sviluppa la solidarietà dell'umana famiglia. Lo sterminio che la religione comandava agli Israeliti di fare de' Cananei, è reliquia di quelle primitive necessità naturali che facevano ai Greci barbari celebrare la rapina come virtù; perchè i vizi e le virtù sono idealità mutabili secondo le necessità sociali, secondo il grado di coltura. E la storia positiva, la storia naturale della civiltà, segue queste vicende, trova e mostra le varietà di questi ideali.

Sono semplicissime le origini della storia. Una gente selvaggia celebra con banchetti, con danze, con grida gioconde una rapina o l'esterminio di tribù rivali, ovvero ricorda con grida lugubri e pianti

ed atti immondi e sacrifici umani grandi sventure, calamità, o disfatte. Quelle solennità si tramandano per tradizione ai nepoti, diventano leggenda, si trasfigurano per errore dei cantastorie o per esaltamento di fantasia, e quando i posteri sono diventati più numerosi, più forti, più civili, che sono assisi in sedi stabili e vi erigono monumenti, anche quelle leggende, trasfigurate in miti, si figurano rozzamente e simbolicamente.

La storia positiva deve seguire il metodo ed il concetto delle scienze naturali. Essa deve investigare diligentemente i fenomeni dello svolgimento necessario della vita sociale, come la scienza della natura investiga ed espone nella geologia lo sviluppo della terra, nell'astronomia la esplicazione siderea, nella fisiologia animale e vegetale la storia degli organismi degli animali e delle piante e delle loro evoluzioni, nell'antropologia lo sviluppo fisico dell'uomo.

Il metodo dell'osservazione diligente e serena dei fatti, della loro coordinazione e dell'esperimento, che mise i filosofi liberi della Grecia sulla via diritta delle scienze naturali e positive, che venne risuscitato in Italia nel ritorno alle tradizioni classiche per gli umanisti, e che provocò a Firenze l'Accademia del *Cimento*; quel metodo cominciò ad applicarsi alle dottrine sociali e storiche da Alberico Gentile nel 1589 col libro *De jure belli*, dal Vico nel 1726 colla *Scienza nuova*, dallo scozzese Hume nel 1735 nella *Storia naturale della religione*, e venne sviluppato profondamente in Italia da Romagnosi e da' suoi discepoli Ferrari e Cattaneo, e nel 1876 assodato nella Francia dal Littré il quale disse: *essere la storia un fenomeno naturale.*

C. Cantù scrisse pomposamente nella introduzione alla sua *Storia Universale* che " *la storia coordina i fatti ad una legge eterna di carità e di giustizia* ,,. Ma essendo mobili, relativi, non assoluti, quindi non eterni i concetti di carità e di giustizia, anche la storia deve essere mobile, deve seguire l'evoluzione delle teorie, e le segue realmente. Perchè, come egregiamente scrisse il Cattaneo, *l'istoria è figlia dell'istoria, e, prima che i fatti vengano dai pensieri, i pensieri vengono dai fatti.* Però vediamo che quando la guerra è cronica per necessità naturale, la storia registra i fasti bellici, le glorie delle conquiste, delle difese, si occupa dei vincitori e non dei vinti; quando predominano i sacerdoti, la storia diventa teologica, fa intervenire la divinità rappresentata dai sacerdoti ad ogni avvenimento so-

ciale, alla direzione delle leggi; la storia assume carattere aulico nelle monarchie aristocratiche, si occupa dei fatti minuti sociali nei governi democratici.

La filosofia è la scienza delle scienze; essa si studia di salire al vertice del sapere per dominarlo, per vederne le relazioni nelle sue varie manifestazioni, nei variabili riflessi. Pel bisogno della mente umana di semplificare l'universo, per la degnità del Vico che *l'uomo si fa centro dell'universo*, la filosofia, quando è mista di teologia e di poesia, crea in Dio, fatto ad immagine dell'uomo, l'unità nella varietà. Sino a che quindi la scienza del vero positivo, del vero scientifico, non si districa dalla teologia e dalla poesia, la filosofia della storia è sempre, anche inconsciamente, intinta di idealismo dogmatico e fantastico.

Investigando le vicende della storia scritta od altrimenti rappresentata, nella nostra *Storia delle storie* (Milano, Hoepli 1873), noi dovemmo rintracciare le evoluzioni di questo ramo di tradizioni, di questo riassunto della civiltà. E ci convincemmo che ogni narratore o rappresentatore ha, espresso o sottinteso, qualche ideale; che questo ideale si muta per tempi, per luoghi, per tradizioni, per bisogni, per gradi di civiltà; che quindi anche la filosofia della storia deve seguire, e le segue, queste fasi del concetto storico, deve ragionare, e ne ragiona, di questi varî ideali.

Come ogni uomo si fa centro dell'universo, così ogni popolo si stima il perno dell'umanità, e la sua storia risponde a tal concetto nei tempi eroici. Il diritto divino non è solo dei re, ma anche dei popoli nelle origini. Ogni gente si crede schiatta eletta e divina, e, se fortuna la seconda, con mandato divino s'impone altrui; onde si formano l'impero celeste della Cina, l'impero solare degli Incas nel Perù, i Faraoni figli del sole, Israele prediletto e predestinato fra tutte le genti.

Ogni popolo, in origine, credette la propria lingua essere l'unica parlata dagli dêi e da essi insegnata agli uomini, quindi essere voci bestiali quelle degli altri popoli. Perciò i Greci dissero *barbare*, ovvero balbettanti o non parlanti, tutte le altre nazioni; perciò gli Slavi chiamarono se stessi parlanti od incliti, e *Nemci*, ovvero muti, i Tedeschi. Le tradizioni e quindi le storie primitive dei popoli rispecchiano queste fantasie, o nei canti, o nelle leggende, o nei monumenti. Storie affidate ai sacerdoti, che spesso sono anche principi e giudici, o che delegano altrui le potestà militari e giudiziarie: sacerdoti rispondenti al concetto delle origini divine.

Da prima ogni storia è ristretta ai fasti poetizzati della schiatta prevalente. Anche quando il racconto esce dall'involucro poetico, e si registra nei templi colle note degli anni, è cronaca dei dominatori, è calendario per le cose sacre da loro imposte. Ma anche la conquista e l'associazione per mercati e per feste pigliano ad allargare a grado a grado la sfera dei concetti sociali e storici.

Così i Greci, che furono il popolo più geniale del mondo, prima di Erodoto ebbero solo cronache delle singole genti loro, che si famigliarizzarono dapprima nei giochi olimpici, ch'erano insieme fiere e gare di poesia e d'arte, indi si unirono per resistere ai comuni pericoli contro i Persiani. Allora fra queste genti che si capivano a parlare, si intrecciò la legge intergentile dell'anfizionato, che distingueva i Greci dai barbari, e non permetteva l'esterminio reciproco delle genti greche. Dopo che l'Egitto da Psammetico venne aperto al commercio dei Greci, e che Solone, indi Erodoto, poterono ammirarne i monumenti meravigliosi e sentirvi i racconti di fatti civili datati da centinaia di secoli, la storia fra i Greci prese ad elevarsi ai concetti della universalità. E quando *Graecia capta ferum victorem cepit*, tale concetto della umanità preparato dalla coltura e dall'unità del diritto si trapiantò a Roma e trovò in Plinio Seniore l'espressione culminante nella dichiarazione essere *Roma chiamata a dare all'uomo la convivenza e l'umanità ed a diventare l'unica patria a tutte le genti sparte sulla terra.*

Il Cristianesimo, che si sovrappose all'impero universale romano, e che dai Greci e dai Romani tolse lo spirito d'universalità, di proselitismo e d'unità nella legge morale religiosa, continuò quelle tradizioni, restringendo però l'intelletto storico alla *Città di Dio*, per la quale la vita dell'uomo dovesse essere preparazione sulla terra alla vita celeste, e al dogma che dalla divinità scendesse il diritto ed il concetto del vero e del buono.

Dal settimo secolo all'ebraismo, al magismo ed al cristianesimo, intorno il Mediterraneo, si sovrappose il maomettismo, che non ripudiò le origini ebraiche, magiche, cristiane, e fu quindi più tollerante ed eclettico. Nel massimo fiore della coltura araba ai tempi di Dante, sorse a Tunisi Ibn-Khaldun che nel libro *Dei concetti storici* (*Kitab-el-Iber*) guardò da punto più alto l'umanità, scorgendovi l'unità nella varietà.

Ma Erodoto, Polibio, Diodoro Siculo, Tacito, Plinio, S. Agostino, Ibn-Khaldun erano genii solinghi,

e i pensieri loro, i loro concetti storici non erano volgarizzati. L'ingerenza degli elementi barbarici nell'impero romano ne avea fatto distemperare la civiltà accentrata, e ne avea preparata la trasformazione. Il cristianesimo guadagnò bensì i barbari all'unità del dogma e del rito; ma non essendo un corpo d'instituzioni politiche e civili, non continuò la missione civilizzatrice romana, che fu ripresa solo dagli umanisti del secolo XIV, ritessendo le tradizioni classiche contro l'esclusivismo teologico.

Il cristianesimo che ristaurò il diritto divino e la missione celeste, ravvivò l'influenza della teologia nella storia. Onde a Bisanzio, dove si spostò il perno dell'impero, la dottrina teologica prevalse sulla civile, e la storia pigliò tinta teologica. Nell'Occidente le tradizioni letterarie ripararono negli asili de' chiostri e delle chiese. Sacerdoti e frati diventarono segretari di re e d'imperatori; il feudalismo, occupati i benefici ecclesiastici, pose la croce sopra la spada. Allora sulla storia prevalsero le aride cronache a partire da quella di Eusebio vescovo di Cesarea. Cronache di fondo religioso con angusti concetti; cronache glorificanti re, per doni fatti a chiese ed a chiostri, per stragi di pagani, di ebrei, di saraceni; cronache risalenti talvolta sino alle origini delle città, dei regni, dedotti da colonie di pronipoti dei tre figli di Noè. Miracoli, fenomeni atmosferici scemano la monotonia a quegli aridi racconti; il cui ideale si eleva quando Venezia, Genova, Firenze nel fermento sociale, al contatto di molte genti diverse, coi vari commerci, colla attività industriale, diventarono cosmopolite, quando i loro fasti tra il 1200 ed il 1400 furono raccontati dal Caffaro, da Dino, dal Dandolo, dai Villani.

I concetti dello sviluppo dell'umanità secondo la teoria cristiana di Agostino, ripresero largo volo nel 1670 pel sommario di storia universale del Bossuet, s'innalzarono ad idee più complesse ed indipendenti secondo il sistema di Ibn-Khaldun con Bianchini nel 1697. Il solitario Vico nella *Scienza nuova*, comparsa nel 1726, volò come aquila sopra i concetti de' suoi predecessori, perchè intravide *rinchiusi in ogni uomo tutti gli elementi del mondo*, *delle nazioni*. Ventinove anni dopo entrò in quelle vie il Montesquieu, scrivendo d'avere tolti i suoi principii per lo *spirito delle leggi* dallo studio *della natura delle cose*, e facendo entrare nella storia le manifestazioni della vita pubblica che s'argomentano dalle legislazioni, già venti secoli prima accennate da Aristotele nella *Politica*. Dal suolo neutro e li-

bero della Svizzera, il Vattel nel 1758, guardando intorno i rapporti delle nazioni, stabilì che il diritto internazionale è quello *della natura applicato* alle nazioni.

Il Voltaire nel 1756 pretese di elevarsi alla *filosofia della storia*, ma non gli ressero le ali, e di lui parve più universale ed acuto lo scozzese Hume nella *Storia dell'Inghilterra* pubblicata nel 1760. Il moto materiale e morale provocato dalle rivoluzioni inglesi del secolo XVII e dalla rivoluzione francese del secolo dopo, cimentarono tanti elementi nuovi e diversi, addussero tanti studî di vari aspetti della vita umana e tanti esperimenti, che le teorie dello sviluppo dell'umanità s'allargarono assai, e si vennero scoprendo nuovi orizzonti. Specialmente per le correlazioni investigate tra il mondo fisico ed il mondo morale, correlazioni già accennate dal danese Oerstäd nel 1850 coll'opera *Lo spirito nella natura*, spiegate più vastamente dal nostro Lioy nel 1860 colla *Vita nell'universo.*

Le scoperte delle scienze nuove, sì negli abissi del mondo piccolo che in quelli del mondo sidereo, la storia della vita della terra esplicata dalla geologia, i rapporti dell'uomo colla terra mostrati dalla geografia fisica, l'azione dell'uomo sulla terra e quella della terra sull'uomo studiate e dimostrate sempre più evidentemente, prepararono una grande rivoluzione nella filosofia della storia; e vi introdussero quel positivismo che inaugurato dal Comte tra il 1826 ed il 1842 ed illustrato dal Littré nel 1864, ha trovato oramai in tutta Europa, e anche nella nostra Italia cultori entusiasti e continuatori profondi.

Quando il Cattaneo scrisse che " *ogni fatto nella storia è risultanza complessiva di tutte le cause accumulate nel corso universale dei tempi* ,, , accennò limpidamente alla universalità della storia dell'incivilimento umano, ed al positivismo delle cause e degli effetti naturali. Noi nel 1880 colla *Storia naturale della civiltà*, mostrammo come variamente in Italia il Ferrari coi *Periodi storici*, il Marselli colla *Scienza storica*, il Federici colle *Leggi del progresso*, abbiano preparata su larga base la nuova *filosofia positiva della storia.* Fra quelle teorie noi insinuammo il fenomeno delle *rotazioni* dei principii della civiltà, che nelle culture delle nazioni seguono processi simili a quelli delle colture agrarie per azioni e reazioni naturali. Onde, pigliando a disegnare con linee vaste, si vede la civiltà dall'Africa e dall'Asia passare in Europa, e prima nella Grecia, indi a Roma, poi dalla

Grecia reagire sull'Egitto e sull'Asia, e da Roma riverberare sulla Grecia e sull'Africa e sull'Asia. Poscia dall'Europa occidentale passare nell'America, e di là, rinnovata per cimento d'elementi nuovi, traboccare ora verso l'Europa e verso l'Asia orientale, donde, continuando il viaggio ad occidente, accenderà nuove faci e manderà nuovi e mirabili splendori.

La filosofia positiva della storia deve proporsi di rintracciare le leggi seguite dall'umanità nella sua esplicazione, in quella guisa e con quel metodo che l'astronomia investiga lo sviluppo del cosmos e la geologia cerca ed espone la storia della terra. La vita dell'umanità si riassume nella parola « civiltà », ovvero incivilimento, definita variamente e variamente compresa da Guizot, da Humboldt Guglielmo, da Klemm, da Gobineau, da Gerebetzoff, da Buckle, da Tylor, ma che, come il concetto del tempo, dello spazio ed altri volgari, si comprende generalmente meglio che non si determini con definizioni precise.

Come l'astronomia non sa determinare il fine ultimo dell'universo, nè la geologia può sicuramente stabilire i destini futuri della terra in tempi immensamente lontani, sarebbe audacia irrazionale della filosofia della storia se prescrivesse precisamente il corso avvenire dell'umanità, se pretendesse di dogmatizzare intorno agli svolgimenti sociali futuri. Sono così molteplici e tanto mobili gli elementi formanti le combinazioni organiche della società umana da rendere impossile di tutte prevederle, e vano lo sforzo di volerle volgere ad un fine determinato, prestabilito. Onde la teoria economica del « lasciar passare » si applica con più ragione alla storia ed alla politica che alla economia pubblica.

Ora che si compresero le indissolubili affinità tra la vita materiale e la morale; ora che si attinsero dalla statistica larghi sussidî a vedere le fatalità umane e le leggi governanti la società; ora che si apprese il valore del lavoro materiale e morale nella storia dell'incivilimento; ora che si comprende come volontà, passioni, pensieri sono provocati e determinati da fatti naturali; ora la storia positiva e quindi la filosofia della storia tengono conto di tutti quegli elementi che formano il patrimonio materiale e morale dei popoli, che ne determinano i moti. La storia diventa così veramente universale, perchè procura di rendersi conto di tutte le attività, di tutte le manifestazioni della vita dei popoli, e delle correlazioni fra nazioni e nazioni e fra gli uomini e la natura. E perciò sorgono ora necessariamente le *storie naturali*

anche del mondo morale, storie consigliate dalla filosofia positiva. Come due secoli sono, per Galileo, si ritornò a quel metodo naturale nel quale molto erano progrediti i filosofi greci.

La filosofia positiva nella storia cerca diligentemente e nota precisamente tutti i fatti umani materiali e morali, interrogando la statistica, l' economia pubblica e privata , la legislazione, le lingue, i costumi, i culti, l'etnologia, la letteratura, le arti, e comparando quei fatti e le energie umane, per designarne le cause e rintracciare le leggi percorse dalle cause e dagli effetti, e quindi illuminare le vie generali seguite dall'umanità. E tutto ciò senza sistemi preconcetti, senza proposito di servire a scopi politici, morali, religiosi, economici.

La filosofia positiva della storia non deve lasciarsi sedurre dall'ambizione di affrettare giudizî sull'andamento generale della civiltà, come pur troppo accade sovente, ma deve procedere cauta, perseverante nella raccolta e nel cimento di tutti gli ordini anche minuti dei fatti, delle manifestazioni, delle energie e delle inerzie di tutte le classi sociali.

La filosofia positiva della storia si distingue poi dalle pretese filosofie, per il metodo sperimentale, per la precisione dei suoi intenti, per l'universalità delle sue leggi. Come scrisse il Trezza, essa considera *il vero, il buono ed il bello, non come quantità fisse ed eterne, ma come prodotto delle circostanze fisiche e storiche in cui si formano*, e col Franchi riconosce i fatti storici in tutti i *fenomeni nei quali si svolge la vita dell' umanità nel tempo e nello spazio.*

La filosofia positiva della storia, *statica e dinamica delle nazioni*, come la disse il Comte, è una scienza infine più ardua e preponderante che non previdero i filosofi della storia, da Bernardino Baldi nel 1611 in avanti, e senza reticenza possiam dire che, ad onta dell'orgoglio per le conquiste fatte in questo secolo in tutte le miniere del sapere, entriamo solo ora e con passo incerto sul limitare della vera *filosofia positiva della storia*, che sarà vanto del secolo ventesimo.

Iseo, 22 Marzo 1882.

GABRIELE ROSA.

GLI
ERETICI IN ECONOMIA POLITICA
E LA LORO MISSIONE
NELLO SVOLGIMENTO DELLA SOCIOLOGIA

I.

In qualunque parte del globo, in qualsivoglia epoca della storia noi ci facciamo a comparare fra loro due società umane giunte a differente stadio di evoluzione, noi incontriamo un carattere spiccato e riciso al quale possiamo riconoscere quella di esse che ha percorso più lungo e più felice cammino nelle vie dell'incivilimento. Ed è il grado più elevato a cui le istituzioni, le leggi e i costumi hanno recato il rispetto della umana personalità.

Nelle società primitive il concetto della personalità è pressochè nullo. L'uomo non ha allora altri diritti fuorchè quelli della famiglia, della *gens* a cui appartiene. E vi appartiene in così assoluto modo, che fuori dell'associazione ov'ebbe i natali non ha tampoco il diritto di vivere, è un non-ente. Il padre, il capo ha potestà di vita e di morte sui figli, sui dipendenti. La casta gli diede l'esistenza, e la casta avrà le sue ceneri: dalla culla al sepolcro non potrà uscirne senza sacrilegio. Nel villaggio indiano, come nel clan caledonico, nella tribù latina, come nell'orda lapponica, la proprietà individuale non ha potuto districarsi dalla crisalide del possesso collettivo e comune.

Come i diritti, sono così del pari confuse le funzioni in quel tipo arcaico di umana convivenza. Il capo è giudice e sacerdote. In lui il potere civile, il militare, il religioso. La distinzione dell'autorità spirituale e della temporale, la separazione della

Chiesa dallo Stato è un portato di civiltà matura, che un antico non sapeva ideare, avesse pure il genio di Cesare o quello di Platone.

Nell'industria la divisione del lavoro è minima allora, come nella scienza e nell'arte. Non è che col progressivo espandersi del campo di produzione e di smercio, che per un lento processo di segmentazione si scompone l'informe unità primitiva, per cui da un solo mestiero diramano cento mestieri diversi. La scienza si svolge in mille propagini di svariate discipline; la musica si separa dalla poesia; la pittura e la scoltura rivendicano la propria autonomia e l'indipendenza dall'architettura. Il pensiero non altrimenti che l'azione, la ricerca dell'ideale non meno che la produzione del reale procedono nella storia mercè una serie di progressive individuazioni.

Egli è perciò che il concetto che noi moderni ci facciamo della libertà è tutt'altro da quello in nome del quale pugnarono i nostri maggiori. La parola *Libertas* ch'essi ci lasciarono scolpita sulle porte delle loro città, suonerebbe alle nostre orecchie non altro che amara ironia, se avessero insieme potuto tramandarci le loro mete di prezzi, i loro calmieri, le loro leggi suntuarie, le loro corporazioni di arti e mestieri. Il popolo che ha preceduto gli altri tutti nel sentimento e nella consecrazione della libertà moderna, ha fatto dell'*Habeas Corpus* la chiave maestra dell'edificio costituzionale politico.

L'idea di un sistema di diritti individuali intangibili e sacri nell'esercizio delle proprie facoltà, senz'altri limiti fuorchè quelli segnati dai diritti individuali corrispondenti di ogni altro cittadino, è una conquista dei tempi moderni; e non è per anco intera nè universale nè incontrastata conquista. Di questa idea sono altrettante forme e manifestazioni speciali la libertà di coscienza, la libertà di opinione, la libertà di lavoro, la libertà di scambio.

Filippo II e Torquemada rappresentavano pur troppo lo spirito del loro tempo, quando mandavano al rogo chi non accettava il loro atto di fede; e per la stessa ragione Calvino mandava al rogo Serveto. Cromwell e Colbert erano i campioni del loro secolo, quando vincolavano la navigazione, il commercio, le colonie. Il tiranno, si chiami Ezzelino o Luigi XIV o Robespierre, sarebbe affatto impotente, se non avesse per sè il consenso delle moltitudini. Finchè in queste non è

penetrato il convincimento della inviolabilità della persona, le proteste isolate delle Ipazie, dei Bruno, dei Padilla possono fare bensì dei martiri illustri, non informare la legislazione, i costumi, la società.

II.

Ma vi ha nella civile evoluzione un secondo carattere, che una superficiale osservazione potrebbe giudicare diametralmente opposto al primo, e che invece è di questo il complemento necessario e la finale conseguenza.

A mano a mano che lo spirito d'individualità si accentua vieppiù e si fa più vivace e più energico, sorge e cresce con esso lo spirito di collettività e di comunanza. La suprema legge biologica, in virtù della quale nella scala degli organismi il progresso della divisione del lavoro e della differenziazione funzionale va di pari passo col progresso della correlazione scambievole dei centri vitali, ha il suo pieno ed incondizionato impero nella evoluzione del più perfetto e del più complesso degli organismi, che è il consorzio umano. Quelle stesse istituzioni, quei costumi medesimi che, col progredire della civiltà, fomentano ed acuiscono il rispetto della persona, che affinano il sentimento del diritto, che consacrano e tutelano la libertà, sono ad un tempo le cagioni dalle quali emana un vincolo ognora più stretto di universale solidarietà e di scambievole dipendenza, dapprima fra le persone nello Stato, e poscia fra i diversi Stati nell'umanità intera. Così numerose sono le prove di questo grande e capitale fenomeno, che a noi non resta altra difficoltà fuorchè quella della scelta, se vogliamo segnalare le più solenni e le più evidenti.

Mentre la legislazione dei popoli civili si affatica a circondare con sempre maggiori e più efficaci guarentigie la proprietà individuale; mentre col progredire della società compariscono sempre nuove e ognora più complesse forme di questa medesima individuale proprietà, — talchè la possidenza stabile vede sorgere accanto a sè e bentosto prevalere per valore ed importanza sociale la ricchezza mobile, e la proprietà del sottosuolo estrinsecarsi e separarsi da quella della superficie, e nascere la proprietà industriale, l'artistica, la letteraria — ; mentre, in una parola, il sentimento ed il diritto della proprietà, a dispetto dei comunisti, progressivamente si rafforzano e vanno mettendo sempre nuove e

più profonde radici; — al tempo medesimo una immensa quantità di ricchezze viene ogni giorno ad impinguare il patrimonio comune della società, ad accrescere un tesoro di beni che spettano a tutti ed a nessuno.

Imperocchè giova il domandarlo: quale altro più chiaro e manifesto indizio potremmo noi trovare, a distinguere dalle meno le più culte e potenti nazioni, di quello che emerge appunto dalla maggiore o minore partecipazione di tutti i cittadini alla ricchezza comune, al così detto demanio pubblico? E che altro mai sono se non parti e forme di questa grande comunione di beni le strade, i porti, i canali, i ponti e tutto quel gigantesco apparato di cinematica sociale che costituisce il sistema della viabilità? Non sono corsi ancora tre quarti di secolo dacchè la prima locomotiva è stata lanciata sulla prima strada ferrata; e già oltre ad un centinaio di miliardi di lire furono investiti nelle reti ferroviarie; e la somma sarà per certo più che raddopiata prima che il secolo si compia. Ora, allorquando suonerà l'ora che spirino le concessioni fatte alle Compagnie, ed, ammortizzato il capitale di costruzione, le linee ferrate ricadano nel dominio dello Stato; sicchè lo Stato possa, senza perdere un obolo, ridurre i prezzi del trasporto al limite determinato dal puro costo di trazione e di manutenzione della via e del materiale rotante, con la semplice aggiunta delle spese di amministrazione; quale incremento colossale questo solo fatto, così prossimo a noi e così inevitabile, non arrecherà esso alla proprietà comune, alla collettiva ricchezza del mondo civile! E badisi bene: sarà stato lo spirito d'individuale appropriazione, sarà stato l'interesse personale il principio fontale che avrà creato questa enorme ricchezza; ma sarà il consorzio umano tutto intero quello che ne avrà il finale vantaggio. L'altruismo, effetto necessario e fatale dell'egoismo.

E ciò che qui diciamo delle strade ferrate bisogna ripeterlo di ogni altra maniera di opere pubbliche. Gli abitanti delle nostre città dovevano ancora, or fa un secolo, guidare i loro passi nelle notturne vie alla incerta luce delle lanterne a mano; e gli uomini che contano oggi otto o nove lustri di età videro ancora mal rotte quelle tenebre dalle rade e fioche luci dei fanali ad olio. E non è forse una grande ricchezza, una ricchezza comune agli opulenti ed ai diseredati della fortuna, la illuminazione che ci ha dato il genio di Lebon, illuminazione alla quale il genio di Gramme, di Jablockoff, di Edison e di G. Bell sosti-

tuirà fra poco una luce più splendida ancora? E quando spirerà la concessione alle Compagnie assuntrici, ed il prezzo di questa ricchezza potrà essere ricondotto per tutti gli utenti al puro limite del costo, non sarà questa una novella accessione al patrimonio comune del genere umano?

Preghiamo il lettore a considerar bene questo punto. — Non vi ha scoperta dell'ingegno, non creazione della scienza o dell'arte, non segreto di natura svelato dall'osservazione e dall'esperienza, non perforata montagna nè bosforo aperto, che non ridondi, in ultima analisi, ad incremento di questo demanio pubblico, così scarso alle origini, così immenso oggidì, e destinato senza alcun fallo a così smisurate ampliazioni nel futuro. Le macchine e i trovati della tecnologia rendono accessibili a tutti gli uomini i godimenti che una industria imperfetta e timida riserbava un tempo ai soli privilegiati della fortuna. Scoprendo le legge dell'isocronismo del pendolo, Galileo crea la possibilità di una serie di progressi nella fabbricazione degli strumenti che misurano il tempo, la cui ultima espressione è il cronometro che in sei mesi non varierà di un mezzo secondo. E il possesso di questo prodigio della meccanica permetterà alla navigazione di determinare con certezza le longitudini e di dare sicurezza al viaggio transoceanico del povero emigrante, come a quello del ricco signore. Creando il libro a buon mercato, il torchio di Gutenberg è un poderoso agente del progressivo accomunamento della ricchezza; e lo è pure il telaio di Arkwright, la cassetta mobile e il regolatore a forza centrifuga di Watt, la macchina da cucire di Wilson. Il giovinotto elegante indossa un abito di panno, cui l'invenzione della lana meccanica ha permesso di tessere con gli avanzi dei cenci di chi moriva all'ospedale. Ma sono invenzioni della stessa natura che permettono alla plebe di riparare dal rigore delle stagioni i suoi figliuoli con tessuti, che Pericle ed Augusto non avrebbero avuto tesori sufficienti a comperare.

Chi volesse fare l'inventario di questo patrimonio comune, dovrebbe comprendervi le fortezze che ci difendono dallo straniero aggressore, e i templi ove i fedeli si raccolgono a pregare, e le pubbliche biblioteche e i musei, ed ogni altra istituzione sacra alla educazione ed al miglioramento del genere umano.

Che se quindi l'appropriazione individuale fa, da una parte, il suo cammino nel mondo, non è per fermo meno trionfale, dall'altra, il cammino della proprietà collettiva, della sociale

comunanza. Singolare legge di evoluzione e di progresso, che ha per punto iniziale di partenza l'estrinsecazione del possesso personale del rude comunismo primitivo, e per meta finale un altro comunismo organizzato e sapiente! Ma quello era il comunismo della miseria; e questo sarà il comunismo della ricchezza.

Lo stesso fenomeno, la legge medesima appariscono nel campo della libertà. Mentre, da un lato, è costante tendenza della civiltà il radicare e diffondere nei cuori il sentimento della libertà individuale e lo assicurarne ogni dì più il rispetto nelle istituzioni e nei costumi, noi scorgiamo, dall'altra parte, crescere del pari progressivamente il numero e la forza dei vincoli di solidarietà, i quali in ultima analisi risolvonsi in altrettanti limiti posti all'esercizio della spontanea libertà personale.

E valga il vero: quanto più si estende fra i popoli il principio della libertà degli scambi, altrettanto si moltiplicano e si complicano gli elementi modificatori delle singole energie produttive ed industriali. Finchè gli ostacoli opposti al libero commercio dal guardinfante protettivo e dalla difficoltà dei mezzi di comunicazione rilegavano in condizione appartata di vita ogni singolo mercato nazionale, ed anzi talora persino municipale, il produttore ed il trafficante non avevano a consultare altre condizioni ed altre convenienze, fuorchè quelle dell'interno mercato. Ma dacchè, atterrate le barriere che le distanze geografiche o i pregiudizi e le gelosie opponevano alle scambievoli relazioni mercantili, queste si esercitano e si espandono sopra aree tutti i giorni più ampie; l'industria di ogni più remota regione trovasi per innumerevoli fila collegata alle sorti dell'industria di tutte le altre regioni. Una novella invenzione che sorga a modificare il magistero tecnologico di un'arte lontana migliaia di chilometri, una guerra che scoppii in un paese transoceanico, una modificazione delle tariffe daziarie di un grande Stato agli antipodi — basteranno a sgominare i più sapienti calcoli, a minacciare l'esistenza delle più solide e meglio combinate imprese, a cambiare direzione ed indirizzo ai negozi più abilmente assodati. Basta che la siccità isterilisca per una campagna le risaie dell'India e produca una di quelle tremende carestie che seminano la morte nei bacini del Gange e del Bramaputra, perchè il cotonificio del Lancastro si veda repentinamente mancare qualche milione di consumatori e sia costretto a chiudere le fabbriche e a gettare sullo spazzo migliaia di lavoranti. La concorrenza delle sete

giapponesi modifica profondamente i mercati di Lione, di Elberfeld, di Genova, di Milano. In tutta Europa l'agricoltura assiste con crescente ansietà alla perturbatrice influenza che esercitano sui prezzi le derrate americane.

Nè questo vincolo di universale solidarietà, questo *fatalis consensus* limita già l'azione sua al solo mondo degli interessi economici, ma invade e governa egualmente il mondo dei principii, delle opinioni, delle coscienze. E che altro mai, se non espressione di questo fenomeno, è quell'impero delle maggioranze, che forma la base della politica odierna? L'uomo non è mai stato tanto libero di pensare, di credere, di volere a suo talento, quanto è libero oggidì nel seno della civiltà occidentale; ma, per compenso, a far trionfare i suoi pensieri, le sue credenze, le sue volontà, l'uomo non fu giammai così rigorosamente subordinato alla legge del numero. L'azione individuale degli eroi ed il loro culto, l'*Heroworship* di Tommaso Carlyle, tende tutti i giorni più a tramontare, e ne prende il posto la forza collettiva irresistibile delle moltitudini.

III.

È sommamente difficile e raro che la mente del pensatore sia così fattamente temprata, da sapere, nella interpretazione dei fenomeni sociali, conciliare con la dovuta imparzialità queste due opposte tendenze, queste due leggi del progresso civile, l'una delle quali porta alla esagerazione della individualità, e l'altra a quella della collettività.

Al primo di questi impulsi obbediscono gli economisti puri, ortodossi, quelli che si vantano fedeli seguaci delle dottrine di Adamo Smith. Fu specialmente nella prima metà del corrente secolo che la loro benemerita e gloriosa scuola ha tenuto quasi esclusivamente il campo degli alti studi sociali; ed ebbe facile vittoria delle superficiali sètte sansimoniane, fourieriste, cabetiane, non che dei vieti sistemi protezionisti e restrittivi. Nata da una protesta contro gli antichi arbitrarii vincoli posti dalle legislazioni alla spontanea evoluzione dell'individuo, l'economia politica, quale venne elaborandosi da Ricardo a Bastiat, fu ognora concepita siccome l'apoteosi della libertà umana. E nessun critico imparziale e giusto vorrà certo disconoscere che in quel suo primo stadio di sviluppo, vogliasi pure esclusivo troppo ed assoluto, la

scienza economica abbia reso immensi servigi alla causa dell'incivilimento e del progresso delle nazioni.

Il sentimento della collettività, il bisogno della solidarietà, ch'erano stati posti troppo in non cale dagli economisti, trovarono, tanto più ardenti quanto più messi al bando, i loro apostoli nei socialisti. L'esplosione delle dottrine anti-smithiane, alla quale ci fanno assistere da parecchi anni i teorici del socialismo, non è che una riazione, come tutte le riazioni violenta ed eccessiva, contro l'esclusivismo rigido e geloso della opposta dottrina.

Non è del resto a gran pezza nel solo campo economico propriamente detto che si manifesta l'antagonismo delle due scuole. La storia dell'umanità in generale e quella in particolare delle varie nazioni e di ogni singolo periodo, sono state fatte con due criteri, con due metodi profondamente dissimili. I seguaci dell'uno non vedono nella serie degli avvenimenti salvochè l'espressione delle libere volontà degli individui; i fautori dell'altro non vi riconoscono che l'impero di leggi inesorabili di evoluzione. Per quelli la storia è un dramma o, meglio ancora, un caleidoscopio, nel quale non appariscono che i grandi personaggi, gli eroi, i legislatori, i guerrieri, e tutto ciò che di meglio può dirsi di un'epoca è il chiamarla secolo di Pericle, di Alessandro, di Augusto, di Leone X. Per gli altri invece le sorti delle nazioni e le vicende del genere umano sono governate da forze non meno cieche nè meno fatali di quelle che reggono il succedersi delle formazioni geologiche o i movimenti dell'atmosfera. Ma una più alta e sapiente filosofia assegna ad entrambi i fattori della storia il posto loro legittimo, riconoscendo senza esagerarla fuor di misura la parte che spetta all'azione spontanea ed autonoma dell'individuo, e quella che compete al necessario incoercibile concatenamento delle cause e degli effetti.

IV.

Il dissenso fra le due scuole è tanto più da deplorarsi oggidì, in quanto le questioni attinenti all'ordine sociale e quelle sopratutto che riguardano la distribuzione dei beni e delle ricchezze giammai forse non ebbero prima d'ora una così alta e solenne importanza, come quella che assumono nelle nostre società democratiche; nè quindi fu giammai così profondamente sentita come a' dì nostri la necessità di suonare a raccolta perchè tutti

gli uomini di mente e di cuore diano opera a studiare e a risolvere quelle formidabili questioni. L'istruzione elementare e media diffusa, il benessere materiale propagato e reso più agevole, la libertà di discussione esercitata senza freni, hanno destato a sûbite e sconfinate brame le classi inferiori. Laonde la lotta non è più soltanto tra uomini teorici, tra diverse scuole scientifiche ed accademiche, ma si agita oramai tra i differenti ordini della cittadinanza. La borghesia, conquistata dopo lotte secolari l'eguaglianza giuridica e proclamato il principio di libertà, ama incrociare le braccia e dormire sugli allori, troppo sovente dimentica che, divenuta a sua volta classe dirigente, le toccherà in sorte la catastrofe che schiantò le antiche aristocrazie, se le imiterà nel porre in non cale il motto del vecchio patriziato: *Noblesse oblige!* Dal canto loro, le plebi operaie ed ormai anche le contadinesche agevolmente si figurano che basti il ridurre in proprie mani il potere, per chiamare in alto il quarto stato, per istabilire l'eguaglianza delle fortune e trasformare da capo a fondo tutto l'ordinamento sociale.

L'aura popolare che il cesarismo riesce di tratto in tratto a guadagnarsi, com'è in eminente grado avvenuto sotto il secondo Impero napoleonico in Francia, nasce dalla maggiore facilità con la quale, disimpacciato dalle forme costituzionali che avvincono le braccia dei reggimenti liberali e rappresentativi, il potere assoluto tronca i nodi gordiani dei più urgenti problemi sociali e riesce talora a promuovere i materiali interessi, costruendo ferrovie, fomentando svariate imprese industriali e bancarie, svolgendo il commercio ed il credito, stipulando patti internazionali di traffico, di dogane, di navigazione. Ma le plebi, appunto perchè avvezze a considerare siccome onnipotente il cesarismo, prorompono a facili sdegni allorch'esso non si mostra abbastanza sollecito e pronto ai cenni del Demo insaziabile; ed allora la dinamite ed il ferro squarciano il petto di Alessandro, non d'altro colpevole che di non avere potuto tutte e subito contentare le aspirazioni suscitate da una rivoluzione sociale da lui stesso iniziata.

V.

Or bene, mentre i socialisti, per quanto i sistemi loro cozzassero nelle parti secondarie, andavano tutti concordi nel proclamare ed anzi nel magnificare oltre misura l'utilità e la necessità

della intromissione dello Stato nelle faccende economiche, gli economisti invece si sono sempre sforzati di combatterla, e non se ne sono quasi mai occupati se non per proscriverla ed escluderla. Circoscrivendo la scienza economica in una sfera interamente separata dalle altre dottrine sociali, non vollero vedere in essa fuorchè un'astratta contemplazione delle leggi naturali che presiedono alla produzione, alla distribuzione ed al consumo delle ricchezze.

È stato questo un grande errore, che ha avuto per effetto niente meno che di falsare il concetto fondamentale della scienza e di screditarla nella opinione dei più. Imperocchè « l'*economia* non diventa *politica*, ben disse Emilio di Laveleye, se non se quando ha per oggetto l'azione della πολὶς, dello Stato, vale a dire delle leggi scritte... Senz'alcun dubbio, districando con cura i rapporti di causa ed effetto che insieme collegano i fatti economici, analizzando la divisione del lavoro, le fluttuazioni dei prezzi, la legge della offerta e della domanda, le variazioni del salario, dei profitti, dell'interesse e della rendita, gli economisti hanno reso un grande servigio; ma è questo l'*abbiccì* della scienza, non la scienza stessa, non altrimenti che la calligrafia non è l'arte di scrivere ».

Gli economisti non compresero abbastanza chiaramente che in qualsivoglia ordine di scientifiche ricerche vi ha sempre luogo a due distinte classi d'indagini, l'una delle quali si studia di scoprire il vero, l'altra procura di ottenere il bene. I teoremi generali della geometria sono qualche cosa di assai diverso dai procedimenti pratici con i quali si misura e si rileva il terreno; i principii della meccanica razionale sono distinti dall'arte di costrurre e di guidare le macchine; l'arte del navigare non è tutta nell'astronomia nautica, nè tutta la medicina nell'anatomia e nella fisiologia. Così del pari la scienza che studia le leggi naturali economiche, e la quale è suscettibile (Gossen, Whewell, Cournot, Jevons, Walras lo hanno ben dimostrato) di essere ridotta a rigorose formole matematiche, è cosa profondamente, intrinsecamente diversa dalla disciplina che insegna a risolvere i problemi economici dai quali le società umane sono travagliate. Per fermo quest'ultima non può stare senza la prima, ma la prima è infeconda e sterile senza la seconda. Isolate, cadono l'una nel cieco empirismo, l'altra nell'oziosa ed inutile astrazione.

VI.

L'economia pratica non può considerarsi disinteressata in alcuno dei grandi problemi politici, religiosi, morali, giuridici che appassionano e travagliano la moderna società civile.

In fatto di dottrine politiche, gli economisti puri sono essenzialmente latitudinari, non curanti delle forme di governo, disposti a dare alla Francia liberale un G. B. Say, un Michele Chevalier alla Francia imperiale, uno Storch alla Russia autocratica, alla Germania burocratica un List, un Carey alla America repubblicana. E nondimeno la storia dimostra che la libertà politica è la prima e più essenziale condizione di una durevole e solida prosperità economica. Non vi è svolgimento di solerte attività produttiva, non perseverante virtù di risparmio, non potenza di capitalizzazione là dove la sicurezza delle persone e degli averi è minacciata dal dispotismo o dall'anarchia. Una oligarchia senza freno è per necessità di natura infesta allo sviluppo della ricchezza, come una demagogia senza ritegno; perchè l'una e l'altra tendono a disanimare le virtù riproduttive, sacrificando quella il lavoro, questa il capitale Ma l'esempio della Grecia antica, di Cartagine e delle Repubbliche italiane del medio evo prova che le agitazioni della libertà sono meno funeste del riposo del dispotismo; e Toqueville ha perfettamente ragione quando esclama: « io non so se potrebbesi citare un solo popolo commerciale ed industrioso, dai Tirii fino ai Fiorentini ed agli Inglesi che non sia stato un popolo libero ».

Non meno intimi che con la politica propriamente detta, sono i rapporti che ha l'economia con le credenze religiose. Una fede che condanna come empio lo studio della natura, che reputa viziosa la ricerca dei beni materiali, che consacra ed impone dogmi assurdi od iniqui, è fatalmente un ostacolo al progresso economico, all'aumento ed alla diffusione delle ricchezze. Innalzando al grado di opere virtuose e di pie benemerenze la buona coltivazione dei campi, Confucio, Sinto e Zoroastro hanno potentemente contribuito a promuovere l'agricoltura nella Cina, nel Giappone e nella Persia. Col predicare i principii di eguaglianza e di fraternità tra gli uomini, il Cristianesimo iniziò più che una religione, una civiltà nuova ed una nuova economia sociale. La persecuzione degli Israeliti e dei Mori, e la proscrizione degli Ugonotti, decretate da Filippo II e da Luigi XIV, rovina-

rono la Spagna e la Francia. Quale sarà l'influenza sociale ed economica della crisi religiosa che traversa attualmente il mondo civile, mentre le antiche credenze perdono ogni giorno terreno, nè sorgono credenze nuove a prenderne il posto? Formidabile problema, che noi non sapremmo davvero risolvere. Sembra bensì potersi prevedere un inevitabile affievolimento di alcune delle forze vive che stimolano alle grandi e nobili imprese; perocchè gli Arabi, gli Ebrei, i Quaccheri furono strenui produttori e fervidi credenti. D'altra parte però quei tesori di energia che lo zelo apostolico disperse nelle Crociate, nelle guerre religiose, nelle persecuzioni e che sciupò in fastose ed inutili costruzioni monumentali, avrebbero potuto impiegarsi in opere riproduttive e feconde. Quanti milioni di poveri di meno avrebbero languito e pianto, se i capitali prodigati nelle piramidi egizie o nelle cattedrali cristiane fossero stati investiti nell'agricoltura o nell'industria, o consacrati al risanamento ed all'igiene delle città! E l'economista potrà starsene noncurante e freddo spettatore dinanzi a problemi che toccano per tanti lati le cause e le condizioni dell'umana felicità?

Ma al di sopra della politica e della religione sta la morale. Gli splendori di Roma imperiale e quelli dell'epoca del Rinascimento indussero taluni a pensare che una nazione possa divenire e mantenersi grande, ricca, potente e felice, pur essendo moralmente guasta e corrotta. Ma quegli abbaglianti splendori, frutto del lavoro e della moralità di epoche antecedenti, non erano che alla superficie, al disotto della quale la massa del popolo soffriva nella miseria e nella disperazione. Il vero si è che il risparmio ed il credito, le due grandi forze economiche, non hanno che una base etica. Etica è la sola ammissibile soluzione del grande problema malthusiano. Quando lo spudorato affarismo prende il posto della probità amministrativa e politica, quando la buona fede commerciale cede il luogo alla falsificazione delle derrate, quando in un ambiente malsano i nodi della famiglia si dissolvono, il consorzio civile è sopra un pendio in fondo al quale la decadenza e la miseria sono inevitabili. Una scienza economica la quale trascuri questi supremi interessi e dimentichi d'inculcare queste alte verità, specialmente in un'epoca come la nostra per molti rispetti somigliante assai ai due periodi storici ricordati di sopra, non può vantarsi per fermo di avere adempito al suo ufficio.

Lo stesso può dirsi delle relazioni che ha l'economia con la scienza del diritto. I legulei hanno affettato sempre di trattare con disprezzo l'economia politica; e gli economisti, dal canto loro, credettero troppo spesso di potere impunemente ignorare la giurisprudenza. Indi è avvenuto che, da una parte, le leggi sono sovente in manifesta disarmonia con i bisogni della società cui devono applicarsi, come del Codice Civile francese ha provato in una celebre monografia Pellegrino Rossi; e che, dall'altra, le riforme legislative proposte dagli economisti incontrano per lo più la diffidenza e l'opposizione del foro. E nondimeno sarebbe difficile ideare una sola istituzione sociale, al cui buono e felice ordinamento non si richiedano, insieme consertati, i lumi della scienza del diritto e della scienza della ricchezza. Le leggi e le consuetudini sull'affittanza, sulla mezzadria, sull'enfiteusi, sulle ipoteche, sulla locazione d'opera, sulle associazioni, sulle istituzioni di previdenza e di assicurazione, sul sistema monetario, sul credito, sulla circolazione, non corrisponderanno giammai alle vere e reali esigenze della società civile, se prima non si compia quel sapiente e fecondo innesto delle dottrine economiche sull'annosa pianta della giurisprudenza, che vagheggiava sin da' suoi tempi il buon Romagnosi. E la necessità di questa grande riforma nell'indirizzo degli studi sociali si fa tanto più urgente e profonda, in quanto che ogni giorno più si accentua un eminente carattere della odierna evoluzione giuridica, in virtù del quale, mentre in fatto di proprietà e di traffico degli oggetti d'immediato consumo e dei capitali-materie scompariscono ad uno ad uno gli antichi vincoli creati dalle leggi suntuarie, dalle mete, dai dazi proibitivi, dal sistema protezionista, all'incontro le restrizioni in fatto di proprietà e di scambio delle cose immobiliari e dei capitali-strumenti tendono ad aumentare, e nei rami della legislazione che vi si riferiscono si va estendendo vieppiù la intromissione dello Stato. Questa tendenza apparisce nelle leggi forestali ognora più rigorose contro lo sboscamento, nelle leggi sulla caccia e sulla pesca, in quelle relative alla condotta ed all'uso delle acque, all'organizzazione del lavoro nelle fabbriche, alla risponsabilità del padrone e del capitalista per i danni personali dell'operaio nelle costruzioni, nelle officine, sulle navi; apparisce nei regolamenti edilizi sull'altezza delle case, in quelli sul trasporto degli emigranti, in quelli sulle arti pericolose, insalubri ed incomode, nelle leggi sull'industria mineraria, in

quelle sull'espropriazione per causa di pubblica utilità. In tutte queste materie noi andiamo evidentemente ritornando all'antica formola romana della privata proprietà: *Jus utendi et abutendi rê sua*, QUATENUS JURIS RATIO PATITUR, dando alla *juris ratio* una estensione ed una efficienza maggiori assai di quelle che fossero disposte a consentire le scuole per le quali lo *jus utendi et abutendi* era incondizionato, assoluto ed incoercibile.

VII.

È stata l'aspirazione costante e, in mezzo a molte improntitudini ed a molti errori, è stato altresì il merito incontestabile dei socialisti, il porre in evidenza queste relazioni della economia politica con i grandi principii e con i più vitali interessi politici, religiosi, morali e giuridici dell'umanità. Nella evoluzione storica delle scienze vi ha, come in quella delle religioni, un posto assegnato agli eretici. Esercitano una funzione simile a quella dello schiavo, che sul carro del trionfatore romano, gli ricordava di esser mortale. Additando altrettanti problemi là dove una ortodossia di facile accontentatura non vede che indiscutibili assiomi, tengono viva e desta l'attività del pensiero, e impediscono che si spenga in un sonno sempiterno.

Questa funzione i socialisti l'hanno largamente adempiuta.

Il movimento socialista del secolo XIX ha traversato tre distinti periodi. La prima sua forma fu quella dell'utopia ideale, accademica, anodina, rappresentata principalmente da Saint-Simon, da Fourier, da Owen, da Leroux, da Cabet. Fu una specie di arcadia rivoluzionaria, le cui aspirazioni, vaghe, mal definite, cormentali, riproducevano l'eterno sogno di tutti i poeti sociali, da Platone a Campanella, da Moro a Fénelon. Succedette il socialismo agitatore, impaziente, battagliero, demolitore di Proudhon, di Blanc e sopratutto di Lassalle, portato alla sua più acuta e morbosa espressione da Bakunine, dapprima nei libri e nella polemica, poi nelle sommosse e nei tentativi di pratica attuazione. Infine il socialismo teoretico, scienziato, dottrinario di Rodbertus, di Marlo, di Markx diede la più seria e caratteristica formola ai novatori, mentre il tratto di unione dei Socialisti della cattedra preparava il passaggio dalle vacue declamazioni del socialismo francese alle metodiche e pesanti disquisizioni del socialismo tedesco. . . . . .

LA UNIFORMITÀ

NELLE

LEGGI DELLA EVOLUZIONE ANIMALE

L'odierna filosofia, sostituendo alle cause finali le cagioni necessarie, sostituisce ancora alla creazione la legge dell'evoluzione. Ma è soprattutto nello sviluppo dell'organismo vivente, nella successiva apparizione degli animali, che vanno sempre più scuoprendosi dei fatti o dei veri, i quali, in un modo splendidamente vittorioso, danno sempre più validi argomenti alla dottrina della evoluzione per trasformazione successiva; dottrina, la quale, checchè si dica specialmente da chi non ha criteri sufficienti per giudicarla, è oramai saldamente assicurata alla scienza ed alla filosofia.

Nel presente articolo ho in animo di esporre il modo od il meccanismo col quale primitivamente appariscono gli animali, e cercherò di mostrare, io spero, come tutti indistintamente, dal più elementare *Protisto* al più complesso *Vertebrato*, ubbidiscano ad una identica e necessaria legge di sviluppo; come ugualmente si presentino nel loro iniziarsi; come abbiano uguale forma evolutiva, e come infine nello studio dello sviluppo animale o della *Embriogenia*, che sappiamo dare i migliori argomenti ed i modi migliori di sostenere la evoluzione animale, si possa anche ricercare la maniera nella quale primitivamente s'è dovuto effettuare il passaggio graduale da una forma vivente ad un'altra; ed in ispecie il passaggio dal *Protozoo* al *Metazoo*.

I.

Difficile e strano argomento fu sempre la ricerca del come continuamente si rinnuovano gli animali. Le ingenue osservazioni

Ma vi sono poi numerose gradazioni di socialisti democratici e di socialisti autoritari, di socialisti cattolici e di socialisti atei. Il principe di Bismarck, tutto intento a combattere l'alleanza della Internazionale rossa e della Internazionale nera, ha ben sovente rasentato a sua volta una specie di socialismo di Stato che conta, consapevoli o no, molti fautori tra i governanti e persino tra le teste coronate d'Europa. Dai libri di Napoleone III si potrebbe estrarre una curiosa antologia di squarci ispirati ad un socialismo *sui generis*, vaporoso e cesareo; e tra gli antesignani del protezionismo più rigido e quelli delle sètte più anarchiche passa una continua corrente di aspirazioni e di idee.

Ed è perciò che in uno speciale lavoro, che vedrà fra poco la luce, mi sono proposto lo scopo di mettere sott'occhio agli studiosi del mio paese alcuni dei più celebri e clamorosi manifesti dell'eterodossia economica dei moderni tempi, e di aprire sovra essi una calma ed imparziale discussione, quale forse in nessun'altra contrada potrebbe farsi così fruttuosamente, sì nel campo scientifico che nel campo pratico, come in Italia.

Genova, 1 Aprile 1882.

GEROLAMO BOCCARDO.

degli antichi e la superstiziosa credulità degli uomini dell'età di mezzo lo circondarono di quanto mai più assurdo può immaginare la mente umana. Gli antichissimi Greci fecero nascere dalla terra, come altrettante piante, gli animali, bruti ed uomini. La rivelazione, ammettendo nel modo più reciso la contemporanea *creazione* delle varie specie, voleva ancora che tutti gli esseri animali fossero stati creati *simul in exordio*, e perciò dovevano necessariamente i germi essere inclusi uno entro l'altro. Lattanzio poi diceva che gli uomini nascono dalla terra addirittura come i funghi; Atanasio Kircker asseriva che le mosche nascono dai loro proprî cadaveri; molti volevano che i granchi nascessero dal proprio sale; pareva a Liceto che gli scorpioni nascessero dai granchi sotterrati, e G. B. Porta faceva nascere i rospi dalle anatre putrefatte sotto il letame.

Ma tutte queste fantasticherie caddero allorchè l'inglese Harwey col suo *omne vivum ex ovo*, ed il nostro Redi colle sue mirabili sperienze intorno alla generazione degli insetti, dimostrarono che la origine di tutti gli animali era da ricercarsi in un uovo, cioè in una minuta particella di sostanza distaccata dal corpo dell'animale. D'allora in poi gli sforzi dei naturalisti si volsero appunto a ricercare questo uovo in tutte le specie animali: Graaf e Malpighi, e meglio poi più tardi Baer, lo trovarono nella nostra specie, ed una folla di valorosi osservatori lo hanno direttamente dimostrato in tutte le sorta di animali conosciuti; onde il detto harveiano ha ricevuto dai fatti la più ampia conferma.

Ammesso quale assioma di fondamentale importanza che ogni animale trae la sua origine da una particella materiale quale è appunto l'uovo, è ora da vedere se per avventura possano esservi differenze nelle uova dei vari animali, o se, in altri termini, possa verificarsi una *primitiva differenza* fra gli animali stessi.

Nell'uovo si devono considerare due stadi ben distinti: uno stadio *primitivo*, nel quale l'uovo, sebbene completo per sè, non ha ancora assunto delle parti accessorie alla sua struttura fondamentale, ed uno stadio *secondario*, nel quale talune uova, per motivi di adattamento, assumono sostanze, in specie nutritive, le quali possono essere necessarie per l'ambiente nel quale si sviluppano. L'uovo nel primo di questi due stadi è detto *uovo primitivo*, nel secondo è chiamato più comunemente *uovo maturo*: è del

primitivo, il quale ha, come ho accennato, tutte le sue parti costitutive, che ora particolarmente dobbiamo occuparci.

L'uovo primitivo consta di una specie di *protoplasma* o *bioplasma*, cioè di quella sostanza che costituisce tutte le parti del corpo degli animali, e che con felicissima espressione l'Huxley chiama *base fisica della vita*; entro al quale è un piccolo corpicciattolo rotondo vescicolare, il *nucleo*, il quale a sua volta ne contiene un altro più piccolo, il *nucleolo*. Or bene, ognuno sa — poichè le cognizioni elementari di morfologia e di fisiologia vanno fortunatamente estendendosi anco nel pubblico — che ad una piccola porzione di materia del corpo animale, la quale ha le caratteristiche sovraccennate, si dà il nome di *cellula*, e perciò l'*uovo primitivo non è che una cellula*, cioè non ha nulla di differente da molte altre innumerabili cellule che compongono il nostro corpo. Anzi dirò di più: estese ricerche fatte da molti, ed alle quali io pure portai il mio modesto contributo, ricerche che non è questo certamente il luogo acconcio per riferire, mostrarono che la cellula-uovo non è che una derivazione di una cellula epiteliale, cioè di una di quelle cellule che rivestono la maggior parte delle cavità che sono nel corpo animale. Il nucleo dell'uovo viene più specialmente chiamato *vescicola germinativa*, ed il nucleolo *macchia germinativa*.

Accennato che l'uovo o primo substrato dell'animale non è altro che una semplice cellula, è ora da avvertire che tale uovo si presenta in tutti gli animali, ed ognuno di questi, qualunque esso sia, l'uomo compreso, originariamente deriva da una cellula, cioè da un frammento di protoplasma con un nucleo. Non vi ha differenza tra le uova primitive di tutti gli animali, e, per quanta attenzione vi si ponga, e per quanti sieno gli artifizi ottici coi quali si voglia saggiare, niuno può riuscire a trovare differenza tra un uovo primitivo tolto da un individuo appartenente alla nostra specie da quello tolto, nelle stesse circostanze, ad un altro qualsiasi vertebrato: neppure da quello d'un metazoo più inferiore, d'un mollusco, d'un echinodermo, d'una spugna calcare.

Ma ricercando gli animali inferiori, quelli assai elementari che formano parte del curioso regno dei *Protisti* (Haeckel), troviamo tra i *Protozoi* degli esseri certamente animali costituiti da una sola cellula perfettamente identica all'uovo primitivo degli animali più alti della serie zoologica o *Metazoi:* tali sono ad es. le *Amibe*, che facilmente si trovano in tutte le acque. Sono animali

perchè godono di tutte le proprietà caratteristiche di questi; si muovono, cangiando successivamente di forma; sentono, perchè reagiscono agli stimoli esterni; si nutrono, assumendo entro la massa del loro corpo protoplasmatico delle particelle solide che trovano nell'ambiente che le circonda; infine crescono e si moltiplicano.

D'altra parte anco le cellule appartenenti ai Metazoi, ed ai più elevati quali l'uomo, presentano, remosse o distaccate dal corpo, gli stessi fenomeni di vita che presenta l'*Amiba*. I globuli o cellule bianche che circolano col nostro sangue, gli elementi freschi staccati dal tessuto del corpo, le cellule dei germi e degli embrioni, osservate convenientemente e mantenute in adatto mezzo, come la tecnica istologica insegna, ci presentano movimento, reazione agli stimoli, nutrizione e persino moltiplicazione, tal quale farebbe il complesso animale del corpo dal quale fu remossa la cellula in esame. Di più, fatto importantissimo, l'uovo primitivo può presentare ancora molti di questi fenomeni; chè se non li possiamo verificare tutti, e nell'uomo, è perchè non ci si può porre nelle acconcie circostanze necessarie per la diretta osservazione. Ma intanto il movimento spontaneo dell'uovo, o *ameboide*, come viene detto dai biologi, fu estesamente osservato nei Metazoi tanto inferiori: Spugne (Haeckel), Hydra (Kleinenberg), Crostacei (Haeckel ed altri), Molluschi (Fol, Trinchese) ecc., come nei superiori: Pesci, Anfibi, Uccelli (Stricker, Romiti ed altri), e Mammiferi (Pflüger nella gatta, ove vide ancora la moltiplicazione per divisione).

Le conclusioni che rigidamente possiamo e dobbiamo trarre dai fatti ora esposti hanno ancora, a mio avviso, una estrema importanza filosofica. Noi dobbiamo conchiudere che ogni animale incomincia coll'essere semplicemente una cellula; la quale, identica in tutti, presenta, come gli organismi inferiori unicellulari, gli stessi fenomeni che gli animali completi e complessi. In una parola essa cellula presenta gli stessi fenomeni della *vita*, come comunemente la intendiamo negli esseri più elevati della serie zoologica. L'uovo giustamente può essere considerato come un *monoplasto* (Ray-Lankester) e come lo stipite ancestrale di tutti gli animali superiori.

Dunque nell'uovo animale è già contenuta quella *energia* che si appalesa coi fenomeni vitali; e, notisi bene, in tutti senza eccezione. L'uovo allo stato di organismo unicellulare, di cellula

semplice, diciamolo pure, di *Protozoo*, ripetendo tutti i fenomeni vitali dell'animale più elevato o *Metazoo*, dà argomento, meglio delle vane escogitazioni metafisiche, a serie e severe riflessioni sulle minime espressioni della vita; giacchè, come il microcosmo limitato in un palloncino di vetro ove si contengano aria, acqua, protofiti e protozoi, e luce, ripete in piccolo le condizioni generali della immensa vita mondiale, così l'uovo si presta alle vaste deduzioni del biologo per studiare le condizioni generali e le origini della vita.

Un' altra conclusione potrebbe trarsi dai fatti descritti: ma questa un po' meno direttamente, ed è relativa alla evoluzione animale. Per arrivare ad intenderla è necessario ricordare una legge formulata dall'Haeckel, che è la seguente: « la serie « delle forme per le quali passa l'organismo individuale, inco- « minciando dalla cellula primordiale (uovo) sino al suo pieno « sviluppo, non è che una ripetizione in miniatura della lunga « serie di trasformazioni subite dagli antenati dello stesso indi- « viduo, dai tempi più antichi sino ai nostri giorni; e perciò « la *ontogenia* (sviluppo degli individui) è una sommaria reca- « pitolazione della *filogenia* (sviluppo dei gruppi di organismi) ». Ammessa questa legge, e riconosciuto che l'uovo di tutti gli animali, compreso l'uomo, è un *organismo unicellulare*, devesi anche dedurne che tutte le forme animali provennero primitivamente da un organismo ancestrale unicellulare. Questa conclusione apparisce a prima vista troppo rigida e troppo esagerata, specialmente da chi si è formato convinzioni generali sullo sviluppo animale basate solamente e più specialmente sulle osservazioni ed indagini fatte intorno ai Vertebrati superiori. E così infatti la giudicai io pure, tre anni or sono, in un mio libro. Ma oggi, confesso candidamente, dopo una serie non piccola di studî sullo sviluppo di forme animali più inferiori, sono assai meno restio ad accettare quella legge di quello che non fossi allora; e ritengo fermamente che quelle lacune che può presentare la sua completa dimostrazione verranno certamente colmate, aumentando le osservazioni sulla ontogenia dei vari animali, dei quali ora o non conosciamo o conosciamo incompletamente lo sviluppo.

Intanto formuliamo, come prima conclusione dei fatti ora accennati, la seguente legge: *vi è uniformità di apparenza primitiva nell'uovo di tutti gli animali.*

II.

Mostrato questo, mi sforzerò di far vedere, come anche nel loro sviluppo successivo, gli animali debbano ubbidire ad una legge identica e necessaria.

L'uovo maturandosi, cioè diventando adatto ad essere fecondato e a passare per tutte quelle fasi che conducono alla formazione d'un nuovo essere, può talora modificarsi nella sua apparenza, perchè il suo protoplasma assume una struttura più complicata, ma non cessa per questo di avere sempre il valore d'una cellula. La fecondazione, quell'atto nel quale gli idealisti vedono volentieri il soffio o la scintilla sovrannaturale, è ampiamente dimostrato non consistere che in una serie di atti puramente meccanici che l'elemento fecondatore dispiega nella sostanza dell'uovo: essa dipende dall'azione materiale che due sostanze dispiegano l'una sull'altra; ed anzi, a me pare che non vi sarebbe nulla di irrazionale nel considerare questo atto come una comune reazione chimica. Dopo l'apparizione di certi fenomeni della massima importanza per gli studî embriologici, di cui non è qui conveniente discorrere, fenomeni identici in tutti gli animali, incomincia a manifestarsi l'effetto necessario della fecondazione: l'uovo si segmenta e si divide in serie sempre crescente, cioè in frammenti i quali si suddividono alla loro volta, e che, disponendosi in speciali strati o *foglietti,* come sono chiamati, danno poi origine, mercè processi puramente meccanici, a tutti gli organi e tessuti del corpo. In altri termini, la cellula-uovo si divide o si scinde in tante altre cellule, verificandosi nell'uovo stesso nè più nè meno di quello che avviene, per l'aumento dei tessuti del nostro corpo, nelle loro cellule, e che dicesi *moltiplicazione cellulare per divisione.* Tra i fenomeni che precedono la divisione o segmentazione dell'uovo, ve ne ha uno capitale per le importanti deduzioni alle quali dà luogo: vi è un periodo nel quale nell'uovo non esiste più come formazione distinta il suo nucleo o la vescicola germinativa. Or bene l'uovo in questo stato è paragonabile ad esseri anche più inferiori delle *Amibe,* alle *Monere,* esseri cioè composti solamente d'una piccola massa di protoplasma, presentante tutti i fenomeni vitali: l'uovo allora è meno d'una cellula, è un *citode,* ossia una cellula ridotta al solo protoplasma senza nucleo.

Se ora vogliamo paragonare questa moltiplicazione cellulare dell'uovo, la quale rappresenta l'iniziarsi del nuovo animale, con quanto avviene per l'ordinario accrescimento delle parti del nostro corpo, vedremo esservi perfetta simiglianza. Come poco sopra vedemmo, tutte le parti del nostro corpo, i nostri tessuti ed organi non sono altro che un aggregato di cellule, le quali hanno singolarmente una loro propria vita, una distinta esistenza. Le parti continuamente si accrescono e si rinnovano, e questo accrescimento e questo rinnovamento avvengono in modo fondamentale mercè una perenne moltiplicazione cellulare per divisione o scissione, oppure per altri procedimenti che non sono altro che modalità di questa. La divisione successiva dell'uovo per formare le primitive apparenze dal germe, o, come suol dirsi, la sua *segmentazione*, non è per conseguenza che una semplice moltiplicazione cellulare, od un accrescimento della di lui massa; nè vi ha differenza tra questo procedimento e quello che si verifica nelle cellule che compongono i tessuti.

Ma che forse la divisione dell'uovo fecondato, quale prima apparenza animale, può per avventura mancare in taluni animali? In tutti gli animali superiori ed inferiori essa si presenta indubbiamente: solo in taluni procede piuttosto lenta; ed in ispecie nelle Rane e nei Rospi, ove Mauro Rusconi di Pavia la svelò per primo, può anche dai profani alla scienza essere verificata ad occhio nudo, negli ammassi di uova che nella primavera son deposti negli acquitrini. In taluni altri (Vermi, ecc.) avviene colla massima rapidità; ma in un modo o nell'altro che si manifesti, il fenomeno in discorso è generale, e perciò necessario alla evoluzione animale.

Ed ora quale seconda deduzione di quanto ho ora esposto, dovremo ancora asserire che: *vi è uniformità di accrescimento primitivo in tutti gli animali.*

III.

Avvenuta la segmentazione dell'uovo, e l'organismo unicellulare o *monoplasto* divenuto policellulare o *poliplasto*, incomincia colla divisione del protoplasma anche la divisione del lavoro o delle funzioni fra le parti derivate da questo, con una serie di atti che possono prestarsi ad importantissimi studi e riflessioni sulla primitiva divisione del lavoro negli esseri; laonde parmi utile esporre

come si dispongono le cellule risultate dalla divisione dell'uovo nei vari animali, e stabilire le leggi che governano questa disposizione.

L'uovo segmentato o ridotto ad una massa di cellule identiche è denominato *morula* (Haeckel), appunto perchè ha l'apparenza del frutto del moro: tale stato, transitorio negli animali più elevati, è come forma animale permanente rappresentato dalle *Labirinthule*, gruppo di Protozoi unicellulari. Questa *morula* apparisce nella sua forma tipica in tutte quelle uova nelle quali vi ha una sostanza nutritiva, un tuorlo, come si dice, separato e distinto dalla massa protoplasmatica dell'uovo: e perciò l'abbiamo nei Zoofiti ed altri animali inferiori analoghi, nelle Ascidie, negli Anfibi e nei Mammiferi, e perciò ancora nell'uomo. In quelle uova nelle quali l'uovo è unito ad un tuorlo abbondante (Uccelli, Pesci, ecc.) la morula non può avere forma sferica, ma, per la legge di adattazione embrionaria, l'uovo segmentato si dispone come un disco cellulare allungato.

Nei Protozoi l'evoluzione non si spinge al di là della semplice moltiplicazione cellulare; negli altri animali, invece, lo sviluppo procede, e per primo fatto avviene che la morula si fa cava nell'interno perchè le cellule separano un liquido: la cavità si distende sempre più, finchè la morula solida diviene una sfera cava. Questa è la *blastula* o *blastosfera*, la *vescicola blastodermica* dei Mammiferi superiori e dell'uomo, nei quali si presenta in modo tipico, ed è formata da uno strato di cellule uguali. Questo stadio, che si trova col nome di *Planula* anche abbondantemente rappresentato negli animali più inferiori, nei quali essa si cuopre di cigli vibratili, lo ritroviamo come forma animale permanente in un protisto, nella *Magosphaera planula* (Haeckel), la quale è appunto costituita da una semplice vescicola cellulare ciliata.

Come per la morula così ancora per la blastula è necessario ricordare che questa forma embrionale non si presenta così nettamente nelle uova con tuorlo distinto; ma, come vedemmo, per la morula conformata in essi a disco è necessario riconoscerne la differente disposizione quale conseguenza del tuorlo esistente. Lo studio delle analogie tra queste due forme di sviluppo necessiterebbe troppe cognizioni di embriogenia, perchè possa essere qui esposto.

Ma fino a questo stadio di sviluppo le cellule prodotte dalla segmentazione non si dispongono in strati distinti: negli stadi suc-

cessivi, comuni a tutti i Metazoi, invece esse cellule si dispongono in più strati, o foglietti, dei quali sempre ne esistono due fondamentali; uno più esterno, *ectoderma* od *epiblasto*: un altro più interno, *entoderma* o *ipoblasto*. Fino a un certo punto può già riconoscersi nell'uovo primitivo o monoplasto, almeno in qualche Protozoo, una differenza tra la parte più interna (endoplasma) e la più esterna (ectoplasma) del protoplasma. Ciò sarebbe il primo accenno della futura divisione nei due foglietti primitivi. Nelle forme animali superiori, tra questi due se ne sviluppa un terzo o medio, detto *mesoderma* o *mesoblasto*. Da ognuno di questi strati si formano, nei Metazoi, gli organi ed i sistemi del corpo.

Il modo col quale le cellule embrionali si dispongono in strati varia nelle uova senza tuorlo distinto ed in quelle a tuorlo distinto; ma, come vedremo, possono ambedue i modi ridursi ad un tipo generale.

Il modo più semplice di formazione dei due foglietti o strati embrionali primitivi si riscontra in quegli animali nei quali si ha una blastula perfetta. Nell'*Amphioxus lanceolatus*, singolare ed importantissimo animaletto che vive nella sabbia marina e che rappresenta il vertebrato più primitivo, la blastula si invagina in modo che una sua metà entra, rovesciandosi, entro l'altra metà, precisamente come avviene in certi berretti da notte doppi. Si produce così una mezza sfera composta di due strati; l'ampia apertura va stringendosi tanto da ridursi un foro, ed allora la forma embrionale è divenuta un corpo sferico od ovale cavo, le pareti del quale sono composte di due strati che sono appunto i due foglietti primari, e la cavità del quale, che è l'intestino primitivo o *archenteron*, comunica allo esterno per uno orificio, bocca primitiva o *blastoporo*. A questa forma embrionaria si dà il nome di *Gastrula* (Haeckel).

La descritta forma embrionale, che troviamo identica nelle Ascidie semplici e, con qualche modificazione, in altri animali, viene distinta col nome di *invaginazione* o di *invaginazione embolica*. Se poi, per speciali circostanze, il processo di formazione dei due foglietti primari non può avvenire secondo il meccanismo ora accennato, avviene invece in un altro modo, cioè per *invaginazione epibolica* (Selenka): le cellule superiori, che formeranno il foglietto superiore, si distendono ed involgono quelle inferiori, che diverranno il foglietto inferiore; ma il rivestimento

delle cellule superiori non giunge a ricoprire tutta la massa delle cellule inferiori, ed il punto scoperto diviene il blastoporo.

La Gastrula in altri animali si forma con un terzo processo differente da quelli ora accennati. La blastula non si invagina, ma le cellule che la compongono si scindono in due porzioni, una esterna, l'altra interna; ciascuna di queste porzioni riunendosi, si formano due strati, interno ed esterno, i quali costituiscono i due foglietti. A questo processo si dà il nome di *decomposizione* o *delaminazione* (Ray-Lankester, Balfour). La Gastrula per delaminazione può formarsi o per la scissione delle cellule della blastosfera (Fol), o perchè le cellule d'una morula solida si scompongono in un foglietto superficiale ed in una massa centrale solida, nella quale si formerà poi un archenteron (Balfour, Metschnikoff), oppure perchè dalle cellule della blastosfera si formano sulla faccia interna cellule per gemmazione, le quali, stratificandosi, formano il foglietto interno (Kowalevsky). Tra tutti questi tipi di formazione di Gastrula vi sono forme intermedie, che non sono altro che varietà di invaginamento. Nella Gastrula per delaminazione la bocca primitiva ha una origine differente che in quella per invaginamento; essendo la blastula a doppio strato o *diblastula* (Salensky, Ray-Lankester) perfettamente chiusa, la bocca primitiva si produce per una perforazione di essa, e quando ciò è avvenuto, la Gastrula per invaginamento non differisce da quella per delaminazione.

Riassumendo quanto ho ora esposto, possiamo ritenere che il passaggio dalla blastula o blastosfera ad un solo strato, alla diblastosfera a due strati (Gastrula e Planula) può avvenire per invaginamento o per delaminazione; però sia per un processo o per l'altro, possono aversi forme identiche. Se ad una diblastula per invaginamento o gastrula si oblitera il blastoporo, ecco che essa somiglia una diblastula per delaminazione; ed invece una di queste alla quale nasca il blastoporo per perforazione, è uguale alle altre. Ho voluto ricordare questa possibilità, perchè, per lo studio della origine dei Metazoi, è assai importante ed utile il potere stabilire una origine dalla delaminazione dello invaginamento, e ciò possiamo asserire, in quanto che spesso vediamo vicine in uno stesso gruppo Gastrule per invaginamento e per delaminazione; ed in certe Spugne calcari (Ascetta), ed in taluni Echinodermi, vediamo chiaramente questo passaggio.

Ammettendo questa possibilità possono ancora porsi d'accordo

le due teorie della Gastrula di Haeckel e della Planula di Ray-Lankester. Con queste due teorie, che i loro illustri autori pensarono indipendentemente l'uno dall'altro, viene ammessa l'origine comune e ancestrale di tutti gli animali da una vescicola a doppio strato; ma per l'anatomico di Jena questa forma ancestrale deve essere prodotta per invaginazione e presentare una bocca primitiva, laddove per quello di Londra la bocca primitiva è sempre una formazione secondaria, sia che si passi dalla blastula alla diblastula per delaminazione, o invece per invaginazione, otturandosi l'orificio di invaginazione o blastoporo.

Osserva giustamente il Balfour, a proposito della differenza tra la teoria della Gastrula e quella della Planula, che le questioni consecutive a questa si risolvono semplicemente nel sapere se dei processi ontogenetici, pei quali apparisce la Gastrula, siavene uno e quale, che sia una ripetizione della formazione filogenetica della Gastrula stessa. È molto difficile il portare delle prove conchiudenti in pro' dell'uno o dell'altro processo evolutivo, e la possibilità sopra ricordata, che cioè il procedimento per delaminazione derivi da un altro di invaginamento, toglie assai di quanto può parere discorde tra le due teorie; discordia che in ogni caso non altera menomamente il principio fondamentale d'una formazione vescicolare primitiva od ancestrale, giacchè, lo dirò colle parole di Ray-Lankester, una differenza fondamentale coesiste con una concordanza fondamentale. A questo modo può sempre ritenersi unico lo stipite di tutti i Metazoi, poichè, se si ammettesse una differenza fondamentale tra il procedimento per invaginamento e quello per delaminazione, tra la Gastrula e la Planula, secondo il linguaggio di Ray-Lankester, sarebbe anche necessario dover riconoscere due distinti stipiti originari dei Metazoi; cioè da una forma primitiva prodotta per invaginamento, e da un'altra nata per delaminazione.

La questione più importante che emana da questi studi, è quella di sapere se, e in che modo, può trovarsi rappresentata la *diblastula* negli animali superiori. Per evitare equivoci ho preferito la espressione *diblastula* per significare quello stadio evolutivo nel quale l'animale è rappresentato da una forma a due strati. Questo stadio lo troviamo certamente come forma tipica negli animali inferiori, ma nei superiori lo troviamo modificato per necessarie adattazioni evolutive. Io ricordo che fui molto alieno dall'accettare la teoria gastrulare nei Vertebrati, intesa nel senso

assoluto di Haeckel, colla quale mi pareva si dovesse sempre avere uno invaginamento embolico degli strati embrionali, mentre che in questi tale invaginamento non mi appariva; ma lo ripeto sinceramente, non avevo allora proprie osservazioni sullo sviluppo degli invertebrati. Adesso però vedo che la possibilità dello invaginamento epibolico mi spiega nel modo il più chiaro le prime fasi degli animali superiori, e specialmente dei più elevati, dei Mammiferi.

La *diblastula* (Gastrula anche nel significato che le dà Balfour) negli Anfibi si presenta in un modo abbastanza regolare, e paragonabile al tipo dell'*Amphioxus;* anche senza voler riconoscere che, in quelli, il foglietto inferiore sia in una diretta continuazione col superiore nella sua origine. Chiaramente lo stadio primitivo in discorso ci si presenta nei Pesci ossei. Più difficile è lo stabilirlo negli animali a tuorlo nutritivo più abbondante (Rettili ed Uccelli); ma tenendo bene dinnanzi alla mente le necessarie modificazioni di sviluppo che avvengono per la presenza del tuorlo, e, in certo modo, prescindendo per un momento da questo, possiamo benissimo ridurre al tipo diblastico anche lo stadio primitivo di questi ultimi animali. Infine, nei Mammiferi ed anche nell'uomo, essendo ridotto al minimo il tuorlo nutritivo, anzi non presentandosi nemmeno distinto, abbiamo un netto esempio di diblastula epibolica.

Riconosciuti questi risultati, i quali devono apparire naturali a coloro che si danno al difficile studio delle singole ontogenie degli animali, ne scaturiscono conclusioni della massima importanza che sono da ricordare adesso, prima di procedere alla parte più scabrosa dell'argomento, allo studio cioè del come possa spiegarsi il passaggio dal protozoo al metazoo, e da un metazoo all'altro. Dobbiamo cioè riconoscere come terza legge parziale, che *vi è uniformità di tipo primitivo embrionale in tutti gli animali.*

IV.

Uno degli argomenti più potenti per dimostrare scientificamente la dottrina della origine delle specie animali per successive e graduali trasformazioni ed evoluzioni d'uno istesso tipo, è dato appunto dallo studio dello sviluppo degli animali, studio che costituisce quella speciale disciplina che viene detta *Embriogenia*. Se studiamo, a mo' d'esempio, lo sviluppo d'un animale

assai superiore, d'un vertebrato dei più alti nella scala zoologica, d'un mammifero, vediamo che questo, dopo esser passato per quelli stadi primitivi che ho sopra accennato e che mostrai essere identici in tutti gli animali, passa per altri stadi, i quali, mentre sono in esso transitori, rappresentano l'organizzazione permanente completa di animali ad esso inferiori. E non solo questo fatto si verifica per l'insieme, per il complesso dell'organismo animale, ma si riconosce ancora per lo studio comparativo dello sviluppo dei singoli organi o tessuti. In altri termini: un tessuto, un organo, un sistema di un animale inferiore, rappresenta uno stadio transitorio o embrionale nell'animale superiore. Cercherò con un esempio mostrare questo ultimo importantissimo fatto nel modo più evidente.

Il sistema nervoso, quell'insieme ammirabile di organi il quale ha per iscopo di presiedere alle più elevate funzioni animali (movimento, sensibilità, ideazione), è composto negli animali superiori, nell'uomo ad es., d'una parte centrale e di un'altra periferica. La prima è rappresentata dall' encefalo e dal midollo spinale, i quali non sono altro che una serie di rigonfiamenti o masse di sostanza nervosa d'una assai complicata conformazione e contenenti sempre nel loro interno delle cavità. Or bene, se studiamo come si forma questo complicato sistema nell'embrione dei Vertebrati superiori, compreso l'uomo, vediamo che esso nel suo iniziarsi apparisce come un semplice e regolare tubo; questo nella sua parte anteriore o superiore alquanto si dilata, poi, mercè una serie di successive strozzature, apparisce come distinto in vescichette, tre prima, cinque poi. Queste (*vescicole cerebrali* degli autori) sono quelle che si trasformano nel complicatissimo encefalo, per effetto di ripiegature, accrescimenti ed assottigliamenti parziali, ricuoprimenti d'una sull'altra ecc.; per procedimenti meccanici, in una parola. Le differenze nell' encefalo dei singoli animali hanno ragione nello accrescersi di più o di meno una o più vescicole cerebrali relativamente alle altre.

Questo modo di apparizione e di evoluzione successiva del sistema nervoso è identico in tutti i Vertebrati: nè vi ha differenza alcuna in questa primitiva evoluzione tra un embrione di un pesce inferiore e quello dell'uomo. Ma ciò che importa notare nell'argomento che ci occupa si è che gli stadi di sviluppo del sistema nervoso, nei quali esso è successivamente rappresentato da un tubo, da un rigonfiamento, da varie vescicole; questi stadi, transitori negli animali superiori, compreso l'uomo, li tro-

viamo invece come condizione permanente del sistema nervoso centrale negli animali più inferiori. Infatti, troviamo il sistema nervoso allo stato di tubo nello *Amphioxus*: lo troviamo allo stato di semplici rigonfiamenti in taluni Ciclostomi, allo stato di vescicole distinte e successive nei Selaci, nei Pesci ossei, negli Anfibi; infine negli Uccelli e nei Mammiferi inferiori, possiamo trovare tutti gli stadi intermedi che menano alla conformazione definitiva cerebrale dell'uomo. Notisi però che non solamente si possono ritrovare questi rapporti nello sviluppo del sistema nervoso ascendendo la scala zoologica; ma non sarebbe difficile studiarli ancora in senso inverso, cercando cioè il passaggio dal sistema nervoso dei Vertebrati a quello degli Invertebrati, ammettendo che il primo non sia che una maggiore evoluzione dei gangli superiori o cerebrali di questi ultimi. È anzi nello studio comparativo dello sviluppo del sistema nervoso degli Invertebrati, in specie dei Celenterati e dei Vermi, ecc. che alcuni (Kleinenberg, Chun) trovarono forti argomenti per la evoluzione e la trasformazione di queste forme animali.

Ciò che ho esposto del sistema nervoso, vale per la evoluzione di qualunque sistema; l'evoluzione d'un sistema, di un organo, segue la legge di uniformità che ho mostrato esistere nella evoluzione generale del germe. Ma di questa legge di necessità che presiede alla formazione degli organi, esistono pure altre prove nello studio di talune alterate disposizioni degli organi, le quali appunto perchè sono altrettante varianti della tipica disposizione, sogliono essere dette *varietà* od *anomalie della organizzazione*. Può mancare in un individuo una porzione di un organo, può questo avere diverso rapporto, può essere alterato nel numero: or bene, un fatto di questa natura, il quale ad es. costituisca una *varietà* nell'uomo, viene trovato quale stadio transitorio *normale* nell'embrione suo, oppure quale disposizione *normale* in animali inferiori. Affermo il fatto, chè non è della natura di questo scritto esporre esempi, i quali sono da ricercarsi in lavori d'indole puramente anatomica.

È qui piuttosto opportuno ricordare, tra gli strani modi di evoluzione animale, uno che mostra la possibilità che un animale nel suo periodo embrionario abbia una struttura sì elevata da riporsi in una classe superiore; ma che poi, a sviluppo completo, la perde e scende in una classe zoologica inferiore. Le Ascidie, nel loro periodo embrionale posseggono un rudimento di colonna

vertebrale, un cordone speciale detto *corda dorsale*, che si trova in tutti gli embrioni dei Vertebrati e che darà origine alla colonna vertebrale. Perciò in questo periodo l'Ascidia sarebbe un vertebrato; ma procedendo nello sviluppo, la corda sparisce e lo animale perfetto è divenuto un invertebrato, perciò discendendo nella scala zoologica. Questo avvenimento mostra, per così dire, sotto gli occhi una trasformazione d'una specie animale; e vale assai più di molte vane e teoretiche argomentazioni.

La massa di fatti adesso enunciati serve mirabilmente a far comprendere il modo di evoluzione successiva degli animali, ed a mostrare razionale la origine dei superiori mercè una elevata evoluzione degli inferiori; cosicchè alle patentissime prove della paleontologia, della anatomia comparata, dell' allevamento e modificazioni delle razze, ecc., l'Embriogenia unisce il suo contributo mostrando che l'animale superiore passa, sia nel suo insieme, sia nei suoi organi distinti, per una serie di stadi i quali constituiscono forme animali inferiori permanenti. Donde, riconosciuta la legge che ciò che vale per lo sviluppo d'un animale vale anche per lo sviluppo d'una stirpe, noi desumiamo il modo e la possibilità del passaggio graduale da una forma animale all' altra.

Di tutti i passaggi d'una forma animale all'altra, il più importante è senza dubbio quello che è avvenuto tra le prime forme animali, ossia quello per cui il *Protozoo* è divenuto *Metazoo*. Questo argomento è assai dibattuto, ed i biologi inglesi in ispecie (Ray-Lankester, Balfour, ecc.) vi hanno portato assai valido contributo: anzi è al Balfour che torrò quanto espongo su questa questione, che si collega con quanto ho detto addietro a proposito della Gastrula.

Il *Protozoo* o organismo unicellulare divenne certamente pluricellulare; ma per trasformarlo in *Metazoo* a due strati di cellule, possono essere avvenuti i seguenti processi evolutivi, i quali costituiscono altrettante ipotesi razionali circa il passaggio in discorso.

Può essere avvenuto (Balfour) che una unione di Protozoi (colonia) nel trasformarsi in metazoo, abbia tosto assunto la forma d'una blastosfera, nella quale si sia poi formato un piccolo diverticolo o infossamento ad uno dei poli. Le cellule che costituiscono questo infossamento, possono aver vissuto come le cellule amiboidi, funzionando cioè quali altrettanti organismi, e perciò possono ancora aver funzionato da apparati di nutrizione, assumendo particelle dallo esterno; il resto della blastosfera, al di

fuori del diverticolo, sarà forse stato composto di cellule vibratili, serventi cioè alla locomozione. È da ritenersi che originariamente in questa primitiva forma animale vi sia stato una nutrizione cellulare, e la secrezione di queste sia restata nel loro interno; ma quando il diverticolo aumentò e si fece più profondo, allora la secrezione delle cellule che lo costituivano essendo cresciuta, si riversò in questa cavità, che assunse il carattere di una primitiva cavità digestiva (*enteron*, *stomodoeum* di Ray-Lankester): ed ecco allora stabilito un modo di nutrizione caratteristico dei *Metazoi*, e segnato perciò il passaggio a questi dei *Protozoi*. Questa ipotesi può trovare fondamento nello studio della evoluzione dell'*Hydra fusca* (Parker), dei Celenterati (Metschnikoff), del *Limnocodium* (Ray-Lankester).

Un'altra ipotesi è data dal Ray-Lankester, la quale però si basa su un modo di evoluzione che non è stato osservato che nella *Geryonia*. Ammette questi che nello stadio di blastosfera, la porzione più interna delle cellule che la costituiscono acquisti la proprietà di secernere un liquido avente proprietà digerenti sui materiali nutritivi, che sono assunti dalla porzione più esterna delle cellule stesse. In uno stadio successivo la blastosfera si fa diblastula o gastrula per delaminazione, nel modo che sopra ho esposto, perchè, cioè, la porzione più interna delle cellule della blastosfera si separa da quella più esterna, e ne vengono due strati cellulari. Allora il fluido si accumula nella porzione centrale della diblastula; le sostanze nutritive sono sempre prese dalle cellule, ma poi in un punto della blastosfera si forma un orifizio dal quale le sostanze nutritive entrano nella cavità centrale, ed ecco il carattere metazoario.

Altro modo di spiegazione è quello dato da Metschnikoff, il quale si verifica bene nello sviluppo degli *Idrozoi* più inferiori. In una blastofera a cellule vibratili si distaccano alcune cellule dalla sua parete interna; si accumulano nel centro, si dispongono come strato interno della blastosfera e acquistano il carattere digerente: poi si forma una bocca come nel caso precedente.

Un'altra maniera infine è quella che si verifica nello sviluppo delle Spugne calcari (Haeckel, Balfour): la formazione cioè d'una diblastula per invaginazione con l'archenteron ed il blastoporo, come sopra vedemmo.

Tutte queste ipotesi hanno un fondamento razionale nell'essere basate su fatti osservati e confermati; ma dobbiamo noi ritenere

che vi sieno stati tanti tipi primitivi di Metazoi quanti sono questi modi di passaggio dal protozoo al metazoo; oppure tutti possono ridursi ad un modo unico? Io ritengo che non sarà difficile arrivare a questo secondo risultato, in quanto che si è già dimostrata la possibilità che i vari modi di formazione di diblastula sono derivazione l'uno dell'altro. In ogni caso rimane sempre come procedimento fondamentale del passaggio dal protozoo al metazoo l'essersi questo determinato perchè una parte delle cellule della primitiva blastosfera, per una primitiva divisione di lavoro, acquistò uno speciale carattere secretorio. Ma anche in questo, come in tutti gli altri fatti relativi alla evoluzione animale, dobbiamo riconoscere e stabilire una generale uniformità di fenomeni.

Io ho qui mostrato solamente taluni, e pochi, dei tanti argomenti che la Embriogenia porta a conforto della dottrina della evoluzione: questi però ci danno già il diritto di formulare una legge assai più generale e più estesa di quelle addietro formulate: *vi ha*, cioè, *uniformità nelle leggi della evoluzione animale.*

Siena, Marzo 1882.

GUGLIELMO ROMITI.

LA RIPRODUZIONE

DELLE PERCEZIONI DI MOVIMENTO

NELLO SPAZIO TATTILE

Ricerche di psicologia sperimentale.

In un saggio precedente, determinando alcuni rapporti fra la durata di un movimento che si compie nello spazio visivo e la durata della riproduzione del medesimo movimento, volli anzitutto dimostrare la possibilità d'introdurre il metodo sperimentale nello studio dei fenomeni della memoria. Questo esame comparativo, instituito col criterio della quantità misurabile, nella percezione esterna e nella sua imagine, nel fenomeno psichico che ripete la sua origine da cause obbiettive e nel fenomeno psichico che quasi spontaneamente vediamo insorgere nel fondo del nostro meccanismo cosciente, deve formare un capitolo di ricerche tutt'affatto nuove nel dominio della scienza, la quale s'occupa dei più alti problemi biologici, e condurre a conseguenze di non lieve momento.

Nessuno, meno quei pochi che si sono fossilizzati nel guscio del soggettivismo trascendente e si spaurano dinanzi agli strumenti ed ai mezzi fisici, coi quali oggi penetriamo nell'edifizio, per tanto tempo inaccessibile, della mente, nessuno, dico, vorrà negare il valore dei risultati scientifici dell'esperimento e del calcolo, che oggi hanno aperto vie così insperate alle indagini dei fenomeni mentali. Tra questi, quelli della memoria, cui spetta l'ufficio di formare il substrato e la tessitura generale della personalità vivente, debbono richiamare in ispecial modo la nostra attenzione: ond'io credo opportuno pubblicare una nuova serie di ricerche, con le quali intendo stabilire i rapporti di tempo che passano tra le percezioni di semplice contatto, determinate

dal movimento di un corpo sopra alcune zone del nostro campo cutaneo, e la loro riproduzione consecutiva. — Il problema, come si vede, è analogo a quello della riproduzione delle percezioni di movimento nello spazio ottico.

Facendo scorrere leggermente ed in modo continuo ed uniforme un corpo sopra un tratto di superficie della nostra pelle, noi abbiamo una percezione tattile di movimento, che è varia a seconda della celerità con cui si muove quel corpo. Ripetendo l'esperimento parecchie volte, noi siamo in grado di riprodurre mentalmente la percezione e di attribuire ad essa quel tempo, che, a nostro giudizio, corrisponderebbe alla percezione reale. Se non che, come ho avvertito in altro luogo, la riproduzione della percezione tattile non è mai completa, cioè non avviene per sè sola, e specialmente in questo caso, in cui all'eccitamento dell'oggetto esterno si aggiunge un altro fattore essenzialissimo che è il movimento. L'imagine ottica quindi deve avere la sua gran parte e deve completare la riproduzione della percezione di movimento nello spazio cutaneo: infatti non possiamo rinnovare il solo fenomeno percettivo di contatto senza corredarlo ed accompagnarlo di alcuni particolari visivi, cioè senza imaginare la forma della zona tattile sopra cui si muove l'oggetto esterno, e la forma ed il colore dell'oggetto medesimo nell'atto del movimento. Ciò dipende dal perchè l'esperienza ripetuta ed ereditata a traverso le vicende del tempo ci ha abituati, per un processo di associazione oramai divenuto organico, a rendere le imagini visive quasi equivalenti delle imagini tattili e muscolari. Da ciò deriva anche la complessità del fenomeno psicologico, che a prima giunta, e per chi non si è mai dato il pensiero di considerare per un momento la meravigliosa complicazione del meccanismo mentale, può sembrare semplicissimo.

Io cercai dapprima di trovare un congegno, col quale potessi far muovere a diverse celerità e sopra determinate estensioni dell'organo tattile un corpo leggiero, in modo che all'inizio e alla fine del movimento si dovesse chiudere un circuito elettrico in corrispondenza con l'apparecchio cronometrico. Ma le difficoltà sperimentali non erano lievi: ond'io, invece di ricorrere ad un congegno esterno, stimai convenevole adoperare il movimento della mano destra, con la quale sopra una zona cutanea del lato si-

nistro, circoscritta fra dati confini, si fa scorrere un pennello che provoca un leggiero contatto. L'apparecchio registratore del tempo segna l'istante, in cui il pennello tocca la cute e l'istante in cui, compiuto il movimento, cessa la percezione di contatto. La velocità con cui si muove lo strumento eccitatore dipende naturalmente dalla volontà di chi sperimenta.

Le presenti ricerche furono fatte, a periodi irregolari, sopra di me stesso; e scelsi come luoghi di eccitamento della mano sinistra i tratti seguenti:

1° il dorso della mano, dall'articolazione carpo-metacarpea fin presso al capitello del metacarpo del medio;
2° tutto il lato volare del dito medio;
3° la superficie dorsale della seconda falange del medio;
4° la superficie volare della seconda e terza falange dello stesso dito.

Il pennello toccava una di queste zone con una data ed uniforme velocità, e finita l'eccitazione io doveva riprodurre la percezione di movimento nello spazio cutaneo designato, chiudendo ed interrompendo con la mano destra il circuito cronometrico appena che nel campo subbiettivo mi si fossero chiaramente delineati l'inizio e la fine del movimento di contatto. È necessario però avvertire che per essere sicuro della uniformità del movimento nelle diverse serie sperimentali e per rendere anche più facile l'atto riproduttivo, ossia la rinascita cerebrale della percezione, ripetei per diverse volte le prove: anzi feci un numero di esperimenti col pennello eguale al numero delle esperienze con le imagini mnemoniche. Così di ciascuna delle percezioni reali notai la durata e dalla somma di esse ricavai la media per confrontarla, come tipo di paragone, alla media che avrei ottenuto dalle esperienze di riproduzione. Ed in tal modo si vedrà come si comporti, rispetto al tempo, una serie successiva di movimenti eseguiti con la mano sopra l'organo del senso cutaneo, ed una serie successiva di movimenti ideali raffiguranti la durata di una percezione tattile, e quale sia poi nell'una e nell'altra serie la variazione od errore medio che dir si voglia. Infatti di ciascuna serie di esperienze ho preso la variazione, la quale, come è noto, indica gli errori, che indifferentemente nell'aspetto

positivo e negativo (±) il calcolo trova oscillanti intorno alla cifra media presa come tipo (1).

Scorrendo adunque col pennello sopra un tratto cutaneo qualsiasi e con celerità eguale per un certo numero di volte, noi, come dissi, possiamo riprodurre la percezione, dello stesso modo quasi come si riproduce una percezione di movimento nel campo visivo. La differenza fra queste e le prime esperienze consiste in ciò, che nel fatto della riproduzione del movimento percepito con la vista il fenomeno ha luogo nello spazio fuori di noi, ne sono interessati gli elementi retinici e la celerità del mobile sta da sè ed è estrinseca all'organismo, in quanto che il mobile percorre le varie estensioni per mezzo di un congegno meccanico, che non è la mano stessa dell'osservatore e conserva una velocità assolutamente costante; nel fatto invece della riproduzione del movimento di un oggetto che eccita la sensibilità cutanea, il fenomeno avviene nel campo periferico dello stesso organismo, ne sono interessati i corpuscoli nervosi del tatto e la celerità del mobile (la quale è quasi costante solamente nelle esperienze che compongono una serie) dipende da condizioni intrinseche, in quanto che è la mano che la determina. Queste differenze, che paiono piccole, hanno un' importanza notevolissima e possono servire a darci ragione dei risultati che ricaveremo dai nostri esperimenti.

Ma vediamo ora un po' di studiare il meccanismo della riproduzione di una percezione nello spazio tattile, come è quella che formò oggetto delle presenti ricerche.

Innanzi tutto, nell'imaginare mentalmente la percezione di movimento avvenuta, supponiamo il caso, nel dorso della mano sinistra, io devo rievocare la memoria di quel complesso di sensazioni muscolari, di natura e di durata speciali, che furon prodotti dal braccio destro nell' imprimere allo strumento ecci-

(1) La variazione media di una serie si ottiene sottraendo da ogni singola esperienza la media aritmetica e componendo una nuova media con le differenze prese positivamente.

Noi possiamo servirci di una formula matematica: sia V la variazione media che si cerca, M la media delle esperienze a, b, c, d.... il cui numero è n, allora

$$V = \frac{(M-a)+(M-b)+(M-c).....}{n}$$

Nell'equazione le singole differenze vanno considerate in senso positivo.

tatore del senso tattile una data velocità. È impossibile che siffatte imagini non si presentino nel campo subbiettivo, altrimenti sarebbe impossibile raffigurare il movimento. A queste devo aggiungere un altro gruppo, dirò così, mnemonico di sensazioni muscolari e tattili, per le quali io ho potuto determinare l'estensione localizzata della superficie cutanea, che è percorsa dal corpo in movimento, e gli attributi qualitativi dell'eccitamento: infatti una quantità quasi inavvertita di sensazioni muscolari più o meno lunghe e più o meno brevi nella loro durata, che scaturiscono d'ordinario dai movimenti dei muscoli dell'occhio e degli arti superiori, accoppiate e confuse a speciali sensazioni, che formano la parte fondamentale del fenomeno percettivo da noi preso in esame e che dipendono dallo stimolo meccanico degli organi nervosi tattili, son quelle che ci fanno avvertire la durata e la natura dell'eccitamento ed i limiti cutanei entro i quali va riferita la percezione. E non basta. A questo giudizio va connessa intimamente una serie di imagini visive, che hanno, come si sa, grande importanza in tutta la vita rappresentativa. Nel riprodurre la percezione di movimento nello spazio tattile noi abbiamo una specie di visione interiore; si vede cioè muovere il braccio che produce il movimento di contatto e si raffigura nello stesso tempo il luogo, la estensione e la forma colorata dell'organo eccitato.

Tutte le varie imagini tattili, muscolari e visive, che ho cennato di volo, si mescolano e si confondono insieme, e solo l'analisi fisio-psicologica può separare ciò che per abitudini accumulate e connessioni mentali ripetute costituisce il meccanismo apparentemente semplice del riprodursi delle percezioni simili a quelle da me studiate.

Ho istituito varie serie di esperienze sopra ciascuno dei quattro segmenti cutanei, ed in modo particolare, dopo avere raccolto i fatti, ho posto maggiore attenzione sulle esperienze che si riferiscono al dorso della mano e al lato volare del dito medio, poichè ambedue queste regioni sono comprese dentro limiti egualmente fra loro distanti (1). Ciascuna serie è composta di dieci esperienze per la durata del movimento tattile e di altrettante

(1) La lunghezza delle due regioni è di 70 millimetri.

per la durata della riproduzione. Le varie serie, nella massima parte, sono state compiute in giorni diversi, e perciò indipendentemente fra di esse. Talvolta però mi occorse di fare delle ricerche in due zone cutanee differenti, a breve intervallo le une dalle altre: la qual cosa devo notare sin da ora, perchè si vedranno in seguito delle anomalie nel fenomeno della riproduzione mentale spiegabili soltanto con l'ammettere l'influenza che un complesso di ricerche antecedenti può esercitare sulle ricerche consecutive.

Comincio anzitutto dagli esperimenti sul dorso della mano e sul lato volare del medio. E per rendere più facile lo studio dei fenomeni, che mi son proposto di illustrare, tralascio di riferire le singole cifre numeriche delle esperienze, limitandomi a rappresentare nel loro valore medio la durata e l'errore del movimento tattile nelle diverse serie, e la durata di riproduzione con l'errore o variazione correlative.

Dorso della mano.

Le cifre numeriche delle tavole rappresentano millesimi di secondo.

SERIE delle ESPERIENZE	DURATA del movimento tattile	ERRORE medio del movimento	DURATA della riproduzione	ERRORE medio della riproduzione
1ª Serie	0,978	± 0,043	1,238	± 0,067
2ª Serie	0,852	± 0,031	1,078	± 0,064
3ª Serie	0,824	± 0,035	1,051	± 0,047
4ª Serie	0,686	± 0,019	0,901	± 0,083
5ª Serie	0,655	± 0,026	0,855	± 0,038
6ª Serie	0,633	± 0,024	0,897	± 0,053
7ª Serie	0,570	± 0,026	0,759	± 0,035
8ª Serie	0,580	± 0,023	0,775	± 0,033

Superficie palmare del dito medio.

SERIE delle ESPERIENZE	DURATA del movimento tattile	ERRORE medio del movimento	DURATA della riproduzione	ERRORE medio della riproduzione
1ª Serie	0,931	± 0,036	1,115	± 0,093
2ª Serie	0,757	± 0,021	0,892	± 0,047
3ª Serie	0,662	± 0,024	0,807	± 0,057
4ª Serie	0,638	± 0,033	0,797	± 0,044
5ª Serie	0,678	± 0,024	0,854	± 0,059
6ª Serie	0,653	± 0,019	0,801	± 0,032
7ª Serie	0,524	± 0,014	0,675	± 0,030
8ª Serie	0,584	± 0,019	0,725	± 0,026

Da queste tavole, a mio avviso, si possono ricavare alcuni fatti degni di rilievo.

In primo luogo (ed è questo il risultato di massimo interesse) le durate medie di riproduzione del movimento nello spazio tattile, tanto al dorso della mano che alla superficie volare del medio, sono sempre più alte delle durate medie delle percezioni o movimenti reali corrispondenti. Ossia, l'atto psichico, col quale si rappresenta sotto forma di imagini il complesso di fenomeni determinato dal movimento di contatto sopra una data zona cutanea, impiega a prodursi un tempo maggiore di quello che impiegò il movimento reale percepito. Se per l'analisi ingannevole dell'introspezione la memoria occuperebbe una durata eguale a quella della percezione esterna del movimento tattile, alla stregua più sicura dell'esperienza dimostrerebbe un risultato assai ben diverso.

In secondo luogo le variazioni od errori medii presentano pure il medesimo carattere, cioè hanno un valore numerico più

alto, sebbene in proporzioni non eguali, nelle cifre che simboleggiano le esperienze di riproduzione mentale.

In terzo luogo, ponendo attento riguardo ai risultati sperimentali, si può intravedere un fenomeno notevolissimo di studio, ed è che il tempo di riproduzione, in quantità relativa, aumenta a misura che diviene più celere il movimento con cui lo stimolo tattile percorre la zona cutanea sia del dorso della mano che della superficie volare del dito medio. In altre parole: l'errore di riproduzione si fa più grande se diventa più piccolo il tempo che il corpo eccitatore impiega a percorrere la medesima estensione dell' organo sensibile. Questo carattere si manifesta con maggiore evidenza proporzionando a cento le cifre che simboleggiano le durate del movimento nello spazio tattile e i tempi della riproduzione mentale.

Infatti, sul dorso della mano abbiamo:

1ª	0,978	:	1,238	=	**100**	:	**126**
2ª	0,852	:	1,078	=	**100**	:	**126**
3ª	0,824	:	1,051	=	**100**	:	**127**
4ª	0,686	:	0,901	=	**100**	:	**131**
5ª	0,655	:	0,855	=	**100**	:	**130**
6ª	0,633	:	0,897	=	**100**	:	**141**
7ª	0,570	:	0,759	=	**100**	:	**133**
8ª	0,580	:	0,775	=	**100**	:	**133**

E per la superficie palmare del dito medio troviamo:

1ª	0,931	:	1,115	=	**100**	:	**119**
2ª	0,757	:	0,892	=	**100**	:	**117**
3ª	0,662	:	0,807	=	**100**	:	**121**
4ª	0,638	:	0,797	=	**100**	:	**124**
5ª	0,678	:	0,854	=	**100**	:	**126**
6ª	0,653	:	0,801	=	**100**	:	**122**
7ª	0,524	:	0,675	=	**100**	:	**128**
8ª	0,584	:	0,725	=	**100**	:	**124**

Certamente non deve nè può pretendersi che le cifre esprimano con matematica uniformità e precisione il carattere che intendiamo rilevare: basti solo il riflettere che noi siamo in presenza dei fenomeni più alti della biologìa, e che le possibili oscillazioni numeriche dipendono appunto dalla estrema complessità inerente ad ogni atto mentale, anche a quello che sembra il più semplice.

Ma oltre a ciò, dalle ultime due tavole, in cui le cifre medie sono proporzionate a cento, si deduce un altro fatto ancor esso importante.

Se consideriamo quelle cifre quasi identiche, con le quali sono espresse in alcune serie le durate medie del movimento negli spazi tattili del dorso della mano e del dito, e le compariamo alle durate rispettive di riproduzione, troveremo che sempre i tempi della riproduzione appartenenti al dito, qualunque sia la velocità del movimento eccitatore, sono più brevi di quelli ottenuti dopo lo stimolo fatto sul dorso della mano.

Ed eccone la prova:

Dorso della mano.			**Superficie palmare del dito.**		
Percezione	Riproduzione	Rapporto a 100	Percezione	Riproduzione	Rapporto a 100
—	—	—	—	—	—
0, **686**	0, 901	100 : **131**	0, **678**	0, 854	100 : **126**
0, **655**	0, 855	100 : **130**	0, **653**	0,801	100 : **122**
0, **633**	0, 897	100 : **141**	0, **638**	0, 797	100 : **124**
0, **580**	0, 755	100 : **133**	0, **584**	0, 725	100 : **124**

Se vogliamo spingere oltre il nostro esame, basta mettere a riscontro i tempi che il movimento reale ha impiegato nel percorrere una data unità di spazio, che supponiamo sia il centimetro. E siccome l'estensione tanto sul dorso che sul dito è di 70 millimetri, così è facile calcolare quale, per una medesima unità di spazio e con la stessa velocità dello stimolo tattile, sia stata nelle due superfici la durata della riproduzione. Così noi possiamo comporre il seguente prospetto:

Dorso della mano.

Tempo per l'unità di spazio	Percezione	0,098	0,093	0,090	0,083
	Riproduzione	**0,129**	**0,122**	**0,128**	**0,111**

Dito medio.

Tempo per l'unità di spazio	Percezione	0,097	0,093	0,091	0,083
	Riproduzione	**0,122**	**0,114**	**0,114**	**0,103**

Ora, il significato di tutte queste cifre, a mio giudizio, non può interpretarsi in modo diverso da quello che son per dire. Data una eccitazione di movimento sopra due tratti della superficie cutanea, nei quali havvi eguaglianza di rapporti spaziali, ma differenza nel grado del senso tattile, il fenomeno riproduttivo avviene entro limiti di tempo minori in quello spazio che per attitudine fisiologica speciale dimostra più squisita sensibilità. La rappresentazione mentale del movimento è tanto più facile e si avvicina tanto più alla durata del fenomeno esterno, se maggiormente ricca di senso tattile è la regione cutanea, sulla quale esperimentiamo. E nel caso nostro, come è noto, la superficie volare del medio, per le ricerche oramai classiche del Weber, del Volkmann, del Vierordt e di altri, possiede un coefficiente di senso locale più fine che la superficie del dorso della mano. Inoltre potremmo trovare un' ulteriore conferma di questo principio generale considerando una per una le singole cifre delle esperienze; ma siccome un tale esame sarebbe troppo lungo, io credo di riuscire allo stesso scopo col prendere le cifre massima e minima di riproduzione di ogni serie e di confrontarle, segnandone le differenze, con la durata media del movimento tattile corrispondente. In questa guisa, riferendoci come punto fisso alla percezione esterna di contatto, noi abbiamo sott' occhio i più grandi e i più piccoli errori del processo riproduttivo espressi sotto forma numerica.

Dorso della mano.

1ª	Massima di riproduzione	1,385	Percezione	0,978	Differenze	0,407
	Minima di riproduzione	1,086				0,108
2ª	Massima	1,247	»	0,852	Diff.	0,395
	Minima	0,974				0,122
3ª	Massima	1,173	»	0,824	Diff.	0,349
	Minima	0,939				0,115
4ª	Massima	1,073	»	0,686	Diff.	0,387
	Minima	0,771				0,085
5ª	Massima	0,911	»	0,655	Diff.	0,256
	Minima	0,800				0,145

6ª	Massima	0,991	Percezione	**0,633**	Differenze	**0,358**
	Minima	0,823				**0,190**
7ª	Massima	0,870	»	**0,570**	Diff.	**0,300**
	Minima	0,674				**0,104**
8ª	Massima	0,854	»	**0,580**	Diff.	**0,274**
	Minima	0,731				**0,151**

Superficie palmare del dito.

1ª	Massima di riproduzione	1,311	Percezione	**0,931**	Differenza	**0,380**
	Minima di riproduzione	0,932				**0,001**
2ª	Massima	0,974	»	**0,757**	Diff.	**0,217**
	Minima	0,781				**0,024**
3ª	Massima	0,883	»	**0,662**	Diff.	**0,221**
	Minima	0,608				**-0,054** negativo
4ª	Massima	0,875	»	**0,638**	Diff.	**0,237**
	Minima	0,731				**0,093**
5ª	Massima	0,955	»	**0,678**	Diff.	**0,277**
	Minima	0,719				**0,041**
6ª	Massima	0,850	»	**0,653**	Diff.	**0,197**
	Minima	0,715				**0,062**
7ª	Massima	0,724	»	**0,524**	Diff.	**0,200**
	Minima	0,615				**0,091**
8ª	Massima	0,773	»	**0,584**	Diff.	**0,189**
	Minima	0,686				**0,102**

Qui vediamo che, in genere, le differenze tra le cifre massima e minima di riproduzione e la cifra che rappresenta la durata media del movimento o della percezione reale sono notevolmente maggiori in tutte le serie di esperienze fatte sul dorso della mano. E per contrario sono sempre minori negli esperimenti sul dito medio. In particolar modo devesi avere riguardo

alle differenze con le minime, le quali stanno a significare i più piccoli errori del tempo di riproduzione. Ma, ciò che è più interessante e che forma oggetto immediato della nostra analisi, noi dobbiamo confrontare quelle serie dell' una e dell' altra categoria di esperienze, in cui la media del movimento reale presenta quasi il medesimo valore cronometrico. Queste serie, come già notai, sarebbero la 4ª, 5ª, 6ª e 8ª del dorso della mano, e la 5ª, 6ª, 4ª e 8ª della superficie palmare del dito. Col semplice raffronto noi troveremo appunto che nelle esperienze appartenenti alla regione volare del dito la differenza tra la cifra massima di riproduzione e la media del movimento reale da una parte, e la differenza tra la cifra minima di riproduzione e la media del movimento reale dall'altra sono molto più piccole delle differenze, che si riscontrano negli esperimenti analoghi del dorso della mano. Ed i risultati mi paiono così evidenti da non lasciare alcun dubbio sulla interpretazione che ne ho dato.

Consideriamo ora le altre serie di ricerche sulla riproduzione del movimento tattile nella superficie volare della seconda e terza falange del dito medio, e nella superficie dorsale della seconda falange dello stesso dito.

Il metodo seguito nelle esperienze è sempre il medesimo: onde mi astengo dal ripetere le cose già dette. È opportuno però notare l'estensione approssimativa degli spazi tattili eccitati dal movimento del pennello. Per la superficie volare della 2ª e 3ª falange è di 43 millimetri, e per il lato dorsale della 2ª falange è di 29 millimetri. Inoltre debbo avvertire una particolare circostanza già da me ricordata, ed è che nelle esperienze presenti per due sole volte ad una serie di ricerche fatte sulla superficie dorsale della seconda falange feci immediatamente seguire un' altra serie di ricerche sul lato volare della seconda e terza falange, e viceversa. Questa coincidenza fortuita ha prodotto alcune modificazioni, che appariranno manifestamente nelle tavole seguenti:

Superficie dorsale della 2ª falange del medio.

SERIE delle ESPERIENZE	DURATA del movimento tattile	ERRORE medio del movimento	DURATA della riproduzione	ERRORE medio della riproduzione
1ª Serie	0,542	± 0,020	0,761	± 0,033
2ª Serie	0,531	± 0,031	0,745	± 0,065
3ª Serie	0,431	± 0,023	0,609	± 0,028
4ª Serie	0,410	± 0,022	0,629	± 0,037
5ª Serie	0,373	± 0,023	0,589	± 0,035
6ª Serie	0,390	± 0,013	0,531	± 0,032
7ª Serie	0,365	± 0,024	0,593	± 0,052
8ª Serie	0,351	± 0,014	0,560	± 0,034

Superficie palmare della 2ª e 3ª falange del medio.

SERIE delle ESPERIENZE	DURATA del movimento tattile	ERRORE medio del movimento	DURATA della riproduzione	ERRORE medio della riproduzione
1ª Serie	0,600	± 0,016	0,789	± 0,051
2ª Serie	0,646	± 0,026	0,884	± 0,052
3ª Serie	0,494	± 0,014	0,688	± 0,032
4ª Serie	0,442	± 0,020	0,638	± 0,033
5ª Serie	0,524	± 0,018	0,707	± 0,041
6ª Serie	0,443	± 0,014	0,587	± 0,017
7ª Serie	0,491	± 0,013	0,638	± 0,035
8ª Serie	0,439	± 0,012	0,597	± 0,025

Proporzionando le cifre a cento, otteniamo:

Per la superficie dorsale della seconda falange:

1ª	0,542	:	0,761	=	**100**	:	**140**
2ª	0,531	:	0,745	=	**100**	:	**140**
3ª	0,431	:	0,609	=	**100**	:	**141**
4ª	0,410	:	0,629	=	**100**	:	**153**
5ª	0,373	:	0,589	=	**100**	:	**158**
6ª	0,390	:	0,531	=	**100**	:	**136**
7ª	0,365	:	0,593	=	**100**	:	**162**
8ª	0,351	:	0,560	=	**100**	:	**159**

E per la superficie palmare della 2ª e 3ª falange:

1ª	0,600	:	0,789	=	**100**	:	**131**
2ª	0,646	:	0,844	=	**100**	:	**130**
3ª	0,494	:	0,688	=	**100**	:	**139**
4ª	0,442	:	0,638	=	**100**	:	**144**
5ª	0,524	:	0,707	=	**100**	:	**134**
6ª	0,443	:	0,587	=	**100**	:	**132**
7ª	0,491	:	0,638	=	**100**	:	**130**
8ª	0,439	:	0,597	=	**100**	:	**136**

Dalle cifre numeriche raccolte nei prospetti si vede, a prima giunta, la conferma del fatto generale, per cui aumentando la celerità del movimento eccitatore nello spazio tattile si accresce il tempo che impiega l'atto psichico della riproduzione. Farebbe eccezione alla regola da noi formulata la serie 6ª delle esperienze sul lato dorsale della seconda falange, e non si troverebbe in completa armonia con le congeneri la serie 4ª delle esperienze sul lato volare del secondo e terzo articolo del medio. Or bene, cotali fatti non contraddicono alla costanza della regola, e si spiegano facilmente considerando il loro determinismo, ossia le condizioni in cui si sono generati; poichè devo ricordare che la 6ª serie degli esperimenti sul lato dorsale della seconda falange fu fatta immediatamente dopo la 6ª serie degli esperimenti sulla superficie volare della seconda e terza falange, e la 4ª serie di queste ultime tenne dietro alla 4ª serie delle prime. Tutto ciò dimostra con la massima chiarezza quale efficacia possa esercitare sul meccanismo e sulla durata di un atto mentale la persistenza di certe date condizioni interne, che hanno con l'atto mentale di cui parliamo rapporti assai intimi di analogia. Così nel caso nostro, il fenomeno di riproduzione diminuì oltre misura nell'una serie ed aumentò nell'altra, perchè le imagini degli eccitamenti tattili precedenti erano ancora fresche: o, per usare un linguaggio

fisiologico, perchè negli apparecchi nervosi centrali persistevano tuttora le speciali modificazioni molecolari che furono provocate dalle prime esperienze.

Ma, procedendo oltre, cerchiamo di analizzare i risultati che ci offrono le serie di esperimenti fatti su tutta la superficie volare del medio e sulla seconda e terza falange del dito medesimo. Questi due segmenti fanno parte della stessa regione cutanea, e per rispetto al grado ed alla potenza del senso tattile possono considerarsi come identici: quindi è possibile istituire un paragone fra le ricerche che appartengono all'una ed all'altra serie. E il paragone va fondato esclusivamente sul calcolo della velocità del movimento eccitatore per ogni centimetro di spazio percorso. Con tale criterio noi possiamo confrontare quelle cifre che nelle esperienze sulle due zone cutanee hanno un valore, se non perfettamente identico, per lo meno quasi eguale: valore che deduciamo dalle piccole frazioni di tempo impiegate per eccitare con un movimento di contatto l'unità lineare dello spazio tattile che nel caso nostro, come dissi, è rappresentata dal centimetro.

Ora dividendo rispettivamente per 70 e per 43 le durate medie dei movimenti tattili e delle corrispondenti riproduzioni mentali nelle due classi di esperienze, e scegliendo quelle cifre che nella quantità mostrano più vicini rapporti di eguaglianza, si ottengono dei valori numerici che meritano speciale riguardo. A tal fin componiamo le due tavole seguenti, nelle quali sono indicate le medie del movimento reale, le cifre numeriche che in millesimi di secondo simboleggiano il tempo necessario a percorrere un centimetro di spazio cutaneo, le medie di riproduzione e le cifre che rappresentano la durata riproduttiva per ogni unità di spazio:

Superficie palmare del dito medio.

MEDIA del movimento tattile	TEMPO del movimento per l'unità di spazio	MEDIA della riproduzione	TEMPO di riproduzione per l'unità di spazio
0,931	**0,133**	0,115	**0,159**
0,757	**0,108**	0,892	**0,127**
0,678	**0,097**	0,854	**0,122**
0,662	**0,095**	0,807	**0,115**

Superficie palmare della 2ª e 3ª falange del medio.

MEDIA del movimento tattile	TEMPO del movimento per l'unità di spazio	MEDIA della riproduzione	TEMPO di riproduzione per l'unità di spazio
0,600	**0,140**	0,789	**0,183**
0,494	**0,115**	0,688	**0,160**
0,442	**0,103**	0,638	**0,148**
0,491	**0,114**	0,638	**0,148**
0,439	**0,102**	0,597	**0,139**

Se ben si noti, l'esame comparativo dei valori numerici di [te]mpo calcolati con l'unità di estensione nelle esperienze sul lato [vo]lare del dito e della 2ª e 3ª falange, ci fa vedere in modo assai evidente che, posta eguale o quasi eguale la velocità con cui il corpo eccitatore percorre le due regioni cutanee, il tempo di riproduzione è più vicino alla durata reale del movimento se [il] campo tattile ha una estensione maggiore. O per dir meglio, [la] piccolezza degli errori di tempo nella riproduzione delle per[c]ezioni di movimento egualmente celeri in due superfici dell'or[g]ano tattile, fornite della stessa potenza di sensibilità, sta in [r]agione inversa della grandezza degli spazi (1).

(1) Mi sembra anche utile mettere in confronto le cifre minime dei [temp]i di riproduzione con le durate del movimento tattile e di segnarne [le di]fferenze. Si vedrà che negli esperimenti relativi al lato volare del [dito l]e differenze tra le minime del tempo di riproduzione e le medie del [movim]ento sono più piccole che in quelle della 2ª e 3ª falange:

Dito medio.

[Mini]ma [ripro]duzione	Percezione	Differenze
—	—	—
[illegible],32	0,931	+ 0,001
[illegible]781	0,757	+ 0,024
[illegible]19	0,678	+ 0,041
[illegible]8	0,662	— 0,054

2ª e 3ª falange.

Minima di riproduzione	Percezione	Differenze
—	—	—
0,673	0,600	+ 0,073
0,583	0,494	+ 0,089
0,574	0,442	+ 0,132
0,545	0,491	+ 0,054
0,563	0,439	+ 0,124

Un procedimento analogo, tenuto conto delle differenze nel grado di senso locale, che ha, come parmi d'avere dimostrato negli studi precedenti, un'importanza peculiare nella durata degli atti psichici, potremmo applicare alle altre esperienze sopra le diverse regioni cutanee. Vedremmo anche quivi verificarsi il medesimo fenomeno; ed io per amore di brevità non mi ci fermo.

Riassumendo, da queste ricerche di psicologia sperimentale sarei indotto a formulare le seguenti conchiusioni:

1° La riproduzione di qualsiasi percezione di movimento nello spazio tattile della mano ha una durata sempre maggiore della percezione reale.

2° A misura che aumenta la celerità del movimento eccitatore, ossia che diminuisce il tempo della percezione di movimento nello spazio tattile, si fanno più alte le durate della riproduzione mentale. Gli errori quindi di riproduzione presentano rapporti proporzionali inversi con la velocità del movimento.

3° A parità di condizioni di spazio, la zona cutanea, che per esperienza e per abitudini fisiologiche possiede un coefficiente più alto di senso tattile, quando sia eccitata da un corpo in movimento, qualunque ne sia la celerità, dà tempi di riproduzione comparativamente più brevi di quelli appartenenti alla riproduzione del movimento sopra le superfici cutanee, che sono fornite di un grado minore di sensibilità.

4° La riproduzione di movimento nei tratti cutanei da noi esaminati, poste eguali le condizioni meccaniche della velocità, presenta errori di tempo più piccoli tutte volte che viene eccitato un campo tattile più grande.

Naturalmente, è mestieri ripeterlo, son lontano dal pretendere che a questi corollari debba attribuirsi un valore assoluto. Certo, nessuno può disconoscere che un andamento assai regolare trasparisce dalle esperienze: la qual cosa è di non lieve interesse, perchè ci dimostra che i fenomeni psichici, come tutti gli altri fenomeni della natura, sono sottoposti a leggi, che la psicologia moderna, sorretta dai metodi sperimentali, cerca di scoprire con infaticabile costanza.

Torino, 20 Maggio 1882.

G. Buccola.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

BERTRAND A. — L'APPERCEPTION DU CORPS HUMAIN PAR LA CONSCIENCE. Paris, G. Baillière, *Bibl. de Philos. contem.*, 1881, un vol. in-8°.

L'Autore ci si presenta come discepolo e continuatore del Maine de Biran, e basta, oggi, questa ingenuità di filosofo da liceo per caratterizzare l'opera che egli ci ammannisce sui rapporti dell'anima col corpo. Della quale non parleremmo, se non vedessimo che in molte nostre scuole si insegna ancora una filosofia poco dissimile da questa del Bertrand e tanto lontana dalle esigenze positive del nostro tempo, come le elucubrazioni solitarie dei vecchi ed ostinati metafisici lo sono dalle realtà obbiettive della scienza moderna. Ecco in riassunto la dottrina esposta in questo volume:

— I fisiologi cercano l'anima nel corpo; il Bertrand segue precisamente una via inversa, egli cerca il corpo nell'anima (!), giacchè « dans l'âme seule le corp est vraiment chez lui, vraiment lui-même ». L'anima conoscendo il suo corpo non ha conoscenza del non-io, ma della sua attività propria, e conosce il suo corpo, perchè è dessa che lo produce: infatti il corpo non è che una abitudine dell'anima, la sua maniera d'essere nel tempo e nello spazio. (Dunque l'anima può essere fuori del tempo e dello spazio, cioè nulla, *in vacuo!*). L'anima non è mai passiva, e la parola *sostanza* deve essere cancellata dal linguaggio filosofico; essa agisce o reagisce: ciò che chiamiamo passività non è che un grado minore dell'attività; conoscere e agire è volere.

— L'anima dunque produce il corpo, perchè se è strano che una capanna possa trasformarsi per sè sola in un palazzo, altrettanto è impossibile concepire che il corpo si costituisca da sè tutto il dominio dell'anima e delle sue facoltà. Quanto ai materiali con cui l'anima si fabbrica il suo corpo essi non sono inerti, ma viventi e concorrono essi stessi all'opera (?). La estensione non è che un'apparenza; il movimento reale non è quello che crediamo vedere a prodursi fuori di noi: esso non è altro che la nostra attività interna.

— In conclusione, l'anima non conosce che sè stessa, non agisce che sopra sè stessa. L'anima ha un'esistenza intemporale; la persona, che è la coscienza dell'impersonale, non ha età nè date; i ricordi sono stati presenti che noi trasformiamo in stati passati, e questa trasformazione è della medesima natura di quella che *trasforma in oggetto esterno le nostre modificazioni subbiettive.* E in quanto finalmente ai rapporti dell'anima col corpo, alle funzioni insomma del cervello, all'attività sensoriale, al potere motore ed alle azioni riflesse, il Bertrand sostiene che l'organo non è conosciuto se non come organo, che non esiste nessuna localizzazione fisiologica sen-

soria, ma è il senso del corpo, il quale, combinando la sensazione collo sforzo, e formando la carta topografica del corpo stesso, rende estrinseco e sensibile il tipo che l'anima porta in sè stessa. È necessaria una facoltà sintetica, che metta unità ed armonia nelle funzioni attive di tutti i centri cerebrali; il cervello centralizza, è vero, ma vi è un principio superiore al cervello, l'anima, che tutto sintetizza ed unifica. E l'anima non è un'entità vana, poichè essa dimostra la sua realtà coll'azione; l'anima non è una causa ignota di fenomeni noti, poichè essa ha coscienza della propria azione —.

La dottrina del Bertrand si fonda, come si vede, sull'idealismo trascendentale del Berkeley; d'altra parte ci si presenta come una forma di animismo, non puro, se vogliamo, ma con evidenti tendenze polizoistiche, giacchè l'A. pone per principio che tutti gli elementi del corpo umano debbono essere considerati come penetrati di sensazione e di coscienza, che essi partecipano alla forza vitale, meglio ancora, che essi stessi sono forze vitali. Il lavoro è dotto, erudito, pieno di ingegnosi raffronti e di sottili deduzioni: anche il concetto fondamentale da cui il B. prende le mosse è scientificamente esatto, ossia noi non percepiamo entro noi stessi che le modificazioni del nostro io ed obbiettiviamo questi stati intimi dando loro il valore ed il significato di fenomeni cosmici. Ma se noi ci troviamo d'accordo coll'Autore su questo punto che riguarda il relazionismo delle nostre conoscenze, non gli meniamo buone tutte le conseguenze che ne desume sull'esistenza dell'anima come principio attivo e sintetizzatore del corpo. Così non accettiamo le idee teleologiche sulla idea direttrice e sulla anima considerata come causa finale; e ci sembra anche che intorno alle funzioni sensorie e motorie del cervello, al sentimento della personalità, alla genesi della memoria, ai rapporti fra l'io numenale e l'io fenomenale, il Bertrand, al solito dei filosofi, non si sia fatto un concetto abbastanza chiaro per arrogarsi il diritto di farne la critica, ma men che mai di poter asserire come ei fa, che la fisiologia subbiettiva ci può far conoscere l'organo in azione, non l'organo in sè ed in riposo, quasi fosse possibile considerare disgiunto l'organo vivente dalla sua attività funzionale.

LEGOYT. — Le Suicide ancien et moderne — Étude historique, philosophique, morale et statistique. — Paris, Librairie Drouin, 1881, di pag. VIII-468.

L'opera è divisa in due parti, delle quali la prima è un *Saggio di storia del suicidio*, e la seconda contiene la *Statistica del suicidio*. Nella prima parte, che è però la più breve (p. 1-111) il Legoyt ha raccolte numerose notizie intorno ai suicidî di tutti i tempi e di tutti i popoli, alle opinioni dei più reputati scrittori e filosofi sulla utilità, sconvenienza e criminalità della morte volontaria, infine sulla legislazione del suicidio. Questo lavoro era già stato compiuto in gran parte dal Buonafede, dal Lisle, dal Forbes Winslow e dal Brierre de Boisucont, e il libro del Legoyt è un continuo plagio alle opere originali di questi autori. Oltre a ciò formicola di inesattezze e di dimenticanze; la letteratura straniera è, al solito dei francesi, malmenata o mal compresa, quando non è del tutto ignorata. Per esempio, il Legoyt critica male a proposito il Morselli per aver cercato

nell'educazione del carattere l'unico rimedio preventivo al suicidio, e per aver riconosciuto il determinismo di questo fenomeno psicologico. Il Legoyt non è nè filosofo, nè psicologo, nè medico, nè antropologo; come statistico si lascia guidare sempre dai suoi preconcetti religiosi, e perciò egli è meno adatto di qualunque altro a recar giudizi in una questione che non si risolve senza le più ampie cognizioni di psicologia morbosa.

Quanto alla seconda parte noi non possiamo farvi alcuna osservazione critica per il motivo semplicissimo che essa non è che una copia, per non dire traduzione, dell'opera del Morselli, che il Legoyt trova commodo di citare a quando a quando, per giustificare il continuo e temerario saccheggio che egli vi commette ad ogni pagina. Codesta usanza di spogliare i libri altrui del meglio e rivestirne pomposamente le compilazioni proprie, non ha denominazione esatta nella repubblica letteraria e scientifica perchè si chiama semplicemente plagio: nel Codice penale si chiamerebbe altrimenti! Con tutto ciò non vogliam dire che il Legoyt, abbia abusato dei suoi diritti o manomesso quelli del Morselli; si sa bene che al di là delle Alpi i libri italiani non sono letti, e anzi dovremmo essere grati quando si trova un uomo così autorevole e operoso come il Legoyt che si prende la briga di propagare fra i suoi connazionali i frutti delle nostre indagini e delle nostre fatiche!.. Notiamo intanto una gravissima contraddizione dell'Autore: a pag. 95 e 97 il Legoyt facendo al Morselli l'onore di citarlo vicino a Scarpi (*sic*, voleva dire Sarpi) a Beccaria, a Puffendorf, a Sainte-Beuve, a Coccejo, a Tommaso Moro, a Lacordaire, si prende la innocente libertà di collocare un punto interrogativo al concetto terapeutico preventivo basato sull'educazione del carattere; — ma al capitolo V della parte IIª (p. 408-452) vediamo preconizzate quelle stesse misure preventive di ordine morale, economico e materiale, che il Morselli in tutto il suo libro ha lasciato desumere al più ingenuo dei lettori dalla sola esposizione dei motivi determinanti della morte volontaria.

PEREZ BERNARD. — THIERRI TIEDEMANN ET LA SCIENCE DE L'ENFANT — MES DEUX CHATS, FRAGMENT DE PSYCHOLOGIE COMPARÉE. — Paris, 1881.

L'Autore, che è ben conosciuto per altri lavori di pedagogia scientifica, ci presenta riuniti in questo piccolo ma interessante volume due saggi di genere diverso, ma di argomento affine. Precede lo studio critico di una memoria del Tiedemann relativa allo sviluppo intellettuale e morale di un suo bambino, nella quale il Perez trova tutte le traccie di un notevole spirito di osservazione psicologica, sebbene in alcuni punti sia costretto a dissentire dall'autore tedesco. Noi notiamo però che le differenze fra il Tiedemann e gli osservatori più recenti, quali il Darwin e il Perez stesso, differenze che si riferiscono per lo più alla maggiore o minore precocità di certi fenomeni della psicologia infantile, possono dipendere dalle varietà individuali psichiche dei fanciulli esaminati e studiati.

Quanto alle interpretazioni del Tiedemann, esse mostrano l'influenza della scuola associazionistica, e ciò non è poco merito per uno studio condotto venti anni sono in Germania, dove dominavano ancora le strane idee metafisiche delle scuole hegeliane o herbartiane.

Più originale è il saggio di psicologia comparata su due piccoli gatti, dei quali il Perez segue accuratissimamente giorno per giorno lo sviluppo fisico e mentale fino all'acquisto completo e libero dei loro movimenti. Nati il 10 maggio, essi sono osservati dal Perez per quaranta giorni, e ci duole che la natura stessa del lavoro ci vieti di riassumerne le vivaci e ad un tempo stesso pazientissime osservazioni analitiche dell'Autore. Codesti saggi hanno per la scienza psicologica un immenso valore: essi ci indicano il modo con cui si presentano per la prima volta e si sviluppano poi tutte le manifestazioni obbiettive della vita mentale, e ci porgono così il più valido argomento per confermare che esiste un'evoluzione progressiva dell'attività psichica, come n'esiste una per l'organismo.

RENARD G. — L'HOMME EST-IL LIBRE? — Paris, Germer Baillière, 1881, di p. 188.

Questo libro, scritto con istile piacevole e con forma attraente, basterebbe da solo a conciliarci colla usanza ora in voga di volgarizzare i più elevati principii scientifici, se appartenessimo a quei tali che guardano con ostentato disprezzo tutti codesti tentativi e credono che la scienza perda della sua dignità rendendosi popolare. Noi stimiamo invece che la scienza per sè stessa sia democratica, anche perchè nell'ostracismo dato dai più severi alle opere di volgarizzazione ci pare di scorgere nascosto malamente un sentimento di paura interessata e un pregiudizio di casta. Così parrà strano ad alcuni, ma specialmente a certi filosofi, che una questione complessa e difficile qual'è quella del « libero arbitrio » possa essere trattata in modo così chiaro e piano, che anche un lettore del tutto estraneo alle elucubrazioni filosofiche giunto alla fine del libro del Renard debba esclamare meravigliato: *tant de bruit pour rien!* È un fatto che il problema della libertà morale umana è stato a bella posta arruffato e intricato dai metafisici e dai filosofi di mestiere: ma se ci mettiamo dal punto di vista, non diremo della fisiologia e della psicologia sperimentale, ma solo della logica più elementare, ci persuadiamo facilmente che tutti gli argomenti addotti a favore di questo fantastico « libero arbitrio » furono dettati piuttosto dal sentimentalismo che dalla convinzione. È impossibile ammettere che ragioni così semplici, così obbiettive, così ovvie come quelle esposte già nei lavori ben noti di Schopenhauer e di A. Herzen ed ora presentate sott'altra veste dal Renard, non siano apparse evidenti a quei filosofi che han fatto del libero arbitrio il loro cavallo di battaglia nelle questioni di etica e di sociologia; sarebbe davvero il caso di supporre, o che essi non hanno compresa l'assurdità del concetto metafisico della spontaneità umana, o che ebbero motivi sufficienti per non volerla comprendere.

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI SVIZZERI

Bibliothèque universelle, Archives des sciences physiques et naturelles.

III^e *Période*, *Tome* VII, 1882, *N.* 1-3.

THURY, *Una ipotesi sull'origine delle specie.* La teoria darwiniana basata sulla trasformazione delle specie, è incompatibile coll'unità essenziale ossia individualità della specie, accettata ancora da molti illustri naturalisti e « supposta vera » dall'A. Egli crede che sia preferibile adottare una sua ipotesi che egli chiama *teoria dei germi*. Secondo il Thury si dovrebbe ammettere la possibilità di tante trasformazioni causate in certi momenti della vita del globo dalla produzione di germi speciali, il di cui sviluppo immediato o tardivo darebbe luogo a specie nuove. Contro le idee evoluzionistiche del Lyell e del Darwin, l'A. sostiene la vecchia dottrina delle crisi geologiche; anzi crede trovare nell'idea dello sviluppo « palingenesiaco o crisiaco (?) » un principio generale applicabile alla terra, agli animali ed alle piante. Dopo lunghi periodi di tranquillo sviluppo, sopravvengono epoche di crisi, durante le quali tutta la natura entra in un fervido e fecondo lavoro. Le crisi sono però parziali, ossia localizzate; e le specie nuove sortirebbero dalle antiche nel modo seguente: alle epoche palingeniche della terra avviene in alcuni individui un lento lavoro d'elaborazione di germi d'ordine speciale (!), che s'organizzano sotto l'influenza di *cause interne* propagate durante più generazioni, e di *cause esterne* risultanti sia da una azione particolare di specie differenti, sia dall'influenza dell'ambiente. Alla morte degli esseri i germi sono messi in libertà, ed essi si sviluppano in virtù d'una forza loro propria nell'aurora dei tempi nuovi, che succedono alle epoche di crisi. Allora tutte le parti dell'essere *completo* sono successivamente percorse; perciò il germe da cui nascerà l'animale, si sviluppa prima come pianta, che combina, riunisce, elabora la materia organica necessaria per lo sviluppo dell'animale: con questo si spiega, secondo l'A., il ripopolamento delle regioni palingenetiche, dopo la distruzione completa degli esseri viventi che l'abitavano. — È inutile dire che abbiamo voluto ricordare questa ipotesi del Thury come un esempio di quelle strane aberrazioni filosofiche, intese a conciliare la scienza moderna colle antiche tradizionali credenze. Ma nè questo nè gli altri tentativi consimili valgono a surrogare la dottrina evoluzionistica, basata sul trasformismo darwiniano delle specie e sullo sviluppo lyelliano della terra; essa rimane l'unica, che la filosofia scientifica possa oggi accettare.

YUNG, *Influenza dei mezzi fisico-chimici sugli esseri viventi.* Le scienze biologiche tendono a diventare sempre più scienze sperimentali; così per poter conoscere l'influenza che le condizioni fisico-chimiche dell'ambiente esercitano sulla produzione delle forme animali e vegetali, conviene esperimentare, decomponendo il mezzo fisico-chimico nei suoi elementi, facendo agire codesti elementi sopra individui di tipi diversi, ma provenienti dalla stessa origine, e continuando le ricerche sopra un certo numero di generazioni onde rendere stabili le variazioni prodotte dall'influsso delle condizioni di esistenza. L'A., ricordate le idee del Darwin sul proposito, le ricerche di Edwards (*Dell' influenza degli agenti fisici sulla vita,* 1824), del Semper sulla *Lymnea stagnalis* (veggasi questa *Rivista,* p. 332), del Born sull' influenza del nutrimento nella produzione dei sessi (1881), espone poi una lunga serie di esperienze proprie eseguite sui girini di *Rana esculenta,* onde verificare l'influenza della qualità del nutrimento per l'evoluzione individuale degli esseri viventi. Si ricava infatti che i girini usciti d'una stessa covata si sviluppano in modo diverso secondo la specie di nutrimento; che vi hanno sostanze (carne di bue, di pesce, albumina d'ovo coagulata, giallo d'ovo) le quali agevolano lo sviluppo nutritivo più di altre (sostanze vegetali, alghe); che il regime puramente vegetale è insufficiente a far trasformare il girino in animale completo; che infine, sotto certi alimenti si favorisce la produzione d'un sesso (il femminile) piuttosto che dell'altro. Questi risultati hanno, come si vede, molto interesse dal punto di vista della filosofia biologica.

PERIODICI INGLESI

Mind.

Num. XXIII, XXVI, *juli,* 1881 - *april* 1882.

SULLY, *L'arte di Giorgio Eliot.* L'illustre psicologo, studiando le essenziali qualità di quella grande artista e finissima analizzatrice del cuore umano che fu Giorgio Eliot, dimostra com'essa pel suo largo ed esatto concetto della vita, o almeno pel veritiero ed instruttivo presentimento che ne ebbe, fosse largamente inspirata dallo spirito scientifico dell'epoca. L'Eliot possedeva il senso finissimo del determinismo delle azioni umane, della continuità della nostra esperienza, e delle gradazioni con le quali il carattere si sviluppa. Tale qualità, unita alla forma splendida ed alla conoscenza perfetta di tutti i mezzi potenti di cui dispone l'arte descrittiva, ha fatto dell'Eliot uno dei migliori pittori della vita domestica contemporanea.

GRANT-ALLEN, *Vista ed olfatto nei Vertebrati.* I due sensi dell'olfatto e della vista sono sviluppati in senso inverso. Quando la vista diviene il senso intellettuale per eccellenza, l'olfatto generalmente è deficiente o presenta poca importanza; al contrario l'olfatto è sempre più perfetto negli animali che hanno il senso della vista o deficiente o scarso. Però il più alto sviluppo intellettuale è basato necessariamente sulle imagini visive, ossia sulla vista; quindi nei Vertebrati veggiamo la vista guadagnare progressi-

vamente d'importanza, e la potenza dell'odorato ridursi invece con altrettanta gradazione. Le divisioni inferiori dei pesci hanno l'olfatto per loro senso principale; i teleostei invece la vista. I rettili presentano l'organo olfattivo più sviluppato, gli uccelli l'organo visivo. E in quanto ai mammiferi, se negli inferiori il senso più importante è l'olfattivo, nei primati lo è certamente il visivo; finchè nell'uomo, che è l'animale più elevato, la vista è il senso eminentemente e prevalentemente intellettuale, mentre l'olfatto sopravvive con difficoltà al progressivo restringersi delle sue funzioni. Un'analisi minuziosa delle condizioni anatomiche e fisiologiche e l'esame rapido ma preciso dei costumi dei principali gruppi animali, conducono l'A. alle conclusioni precedenti, la cui importanza per la psicologia e per la teoria dell'evoluzione non può sfuggire ad alcuno. Il Grant-Allen parlando dell'uomo, ricorda come negli idioti e nelle razze inferiori si faccia grande uso delle sensazioni olfattive, mentre nelle razze alte e nei gradi superiori di coltura mentale, le imagini visive acquistano un'importanza enorme. La parte più grande del mondo intellettuale umano è basata sulla vista; i simboli visivi sono infatti il linguaggio del nostro pensiero, e se è vero che nella scimia, come dice Geiger, il senso della vista e l'interesse del mondo visibile raggiungono uno sviluppo sconosciuto agli animali inferiori, è soltanto nell'uomo che la facoltà di conoscere, apprezzare, scernere ed esaminare gli oggetti da lontano e col senso visivo acquista il suo più alto significato intellettuale. La morfologia del cervello dimostra pure che il volume e l'importanza dei lobi olfattorii va diminuendo in ragione del perfezionarsi ed accrescersi dei lobi visivi; come lo hanno anche meglio provato le ricerche del Ferrier e del Munk sui centri sensorii della corteccia.

Duncan Mac Gregor, *Effetti riflessi del parlare estemporaneo*. Di tutti gli atti intellettuali, crede l'A. che il più perfetto e puro sia l'arte del parlare pubblicamente senza manoscritti od appunti. Essa richiede più delle altre un buon meccanismo mentale; e può riguardarsi come una vera disciplina pel cervello. Studiando sè stesso e raccogliendo informazioni da altri valenti oratori, il Mac Gregor ha potuto persuadersi che il lavoro cerebrale del discorso improvvisato provoca numerosi e svariati fenomeni psichici e fisiologici; quali un senso di fatica e stanchezza, non disgiunto però da un certo sentimento di piacere dipendente dall' esercizio delle facoltà più elevate; il così detto « panico della scena » come si osserva negli artisti di teatro; dolor di capo, angoscia e perplessità, talora nausea e vomiti, cefalea occipitale, specialmente dopo discorsi veementi, ecc. L' esercizio dell'imaginazione produce nell' A. un vero senso di stanchezza; concentrando la sua attenzione gli sembra di avvertire delle sensazioni speciali alla fronte e alla sommità del capo ma di sede indefinita. Uno sforzo prolungato del pensiero provoca indubbiamente un senso di sforzo alla parte anteriore, frontale della testa; questo sforzo giunge al grado di dolore, se è troppo continuato e grave. L'esercizio contemporaneo di tutti i poteri mentali eccita le funzioni del cervello, fino a portare insonnia, che è accompagnata da sensazioni alla parte posteriore del capo. L'A. poi crede di potere dedurre da alcune osservazioni su sè e su altri, che la trasformazione del pensiero in linguaggio ha luogo nella parte inferiore del lobo frontale.

Montgomery, *Esistono gli aggregati-cellulari* (cell-aggregates)? — L' A. è uno dei più tenaci sostenitori del vecchio indirizzo filosofico, ed anche in questo articolo tenta ribattere un'asserzione dell' Huxley, il quale al Congresso medico internazionale di Londra (1881) aveva dichiarato che la teoria cellulare costituisce un acquisto definitivo per la scienza fisiologica. Il Montgomery non accetta la teoria in ciò che essa ha di più importante dal punto di vista filosofico, cioè nel concetto dell'autonomia vitale delle cellule, e dubita che l'organismo possa dirsi un aggregato di queste unità biologiche, perchè allora gli verrebbe meno l'individualità. Egli ha parole molto acerbe per i sostenitori della teoria cellulare, che accusa d' urtare contro *flagrants inconsistencies and shortcomings*, e conclude lamentando la « ridicola posizione » in cui la scienza biologica ci porrebbe, di dovere considerare noi stessi come un aggregato di molte vite primitive, senza aver riguardo alla dignità della nostra persona indivisibile ed autonoma. — Noi ci contenteremo di fare osservare al Montgomery, che egli sposta del tutto la questione o che almeno non ne ha compreso il significato. La teoria cellulare, sebbene modificata dalle ultime ricerche in alcune sue parti, ha dimostrato abbastanza il principio dell' individualismo biologico della cellula per non temere le critiche inspirate, come questa, ad un falso sentimento della dignità umana.

Benn W., *I rapporti della filosofia Greca col pensiero moderno.* Due articoli pieni di dottrina e di ingegnosi raffronti, sebbene dobbiam confessare di non condividere sempre gli apprezzamenti e le affermazioni troppo recise dell' Autore. Secondo il Benn, per citarne una, la teoria dell'evoluzione, come filosofia universale, simile in ciò a ciascuna idea moderna, si presenta sempre combinata con differenti forme del vecchio scolasticismo; l'intero movimento speculativo del nostro secolo è basato sopra una specie d'ibridismo, e neppure i più grandi pensatori moderni, quali Hegel, Comte e H. Spencer, sono stati capaci di scuotere interamente il giogo delle idee reazionarie (?). In ciascuno dei sistemi dei tre filosofi ora accennati la logica e la metafisica ereditate dal pensiero greco sono variamente combinate colla scienza nuova, e solo per questa ragione ciascun sistema serve a facilitare la transizione dall'uno all'altro.

NOTIZIE

* In molti nostri Istituti scientifici ed in quasi tutte le principali Università del Regno si sono rese pubbliche onoranze a Carlo Darwin. Il Mantegazza all'Istituto superiore di Firenze, il Moleschott all'Università di Roma, il Sergi a Bologna, il Canestrini a Padova, il Lessona a Torino, il Tommasi a Napoli, il Kleinenberg a Messina, il Loria a Siena, il Dal Pozzo di Mombello a Perugia, lessero davanti alle scolaresche ed ai corpi accademici discorsi commemorativi del celebre naturalista. Noi crediamo che l'Italia abbia dimostrato abbastanza in questa occasione qual parte essa prenda al movimento delle dottrine evoluzionistiche.

* Si sta raccogliendo l'epistolario di Carlo Darwin. Coloro che avessero lettere da inserire nella raccolta le mandino al Sig Francis Darwin, Down-Beckhenam, Kentshire.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL PRIMO VOLUME

(Luglio 1881 — Giugno 1882).

ARTICOLI ORIGINALI

RIVISTE SINTETICHE

RIVISTE ANALITICHE

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

RIVISTA DEI PERIODICI

PERIODICI ITALIANI

PERIODICI FRANCESI

PERIODICI INGLESI

PERIODICI TEDESCHI

PERIODICI BELGI

PERIODICI OLANDESI

PERIODICI SVIZZERI

PERIODICI AMERICANI

Prof. E. Morselli, *Direttore* — Dott. G. Buccola, *Redattore*.

Torino 1882 — Stamperia Reale di G. B Paravia e Comp.